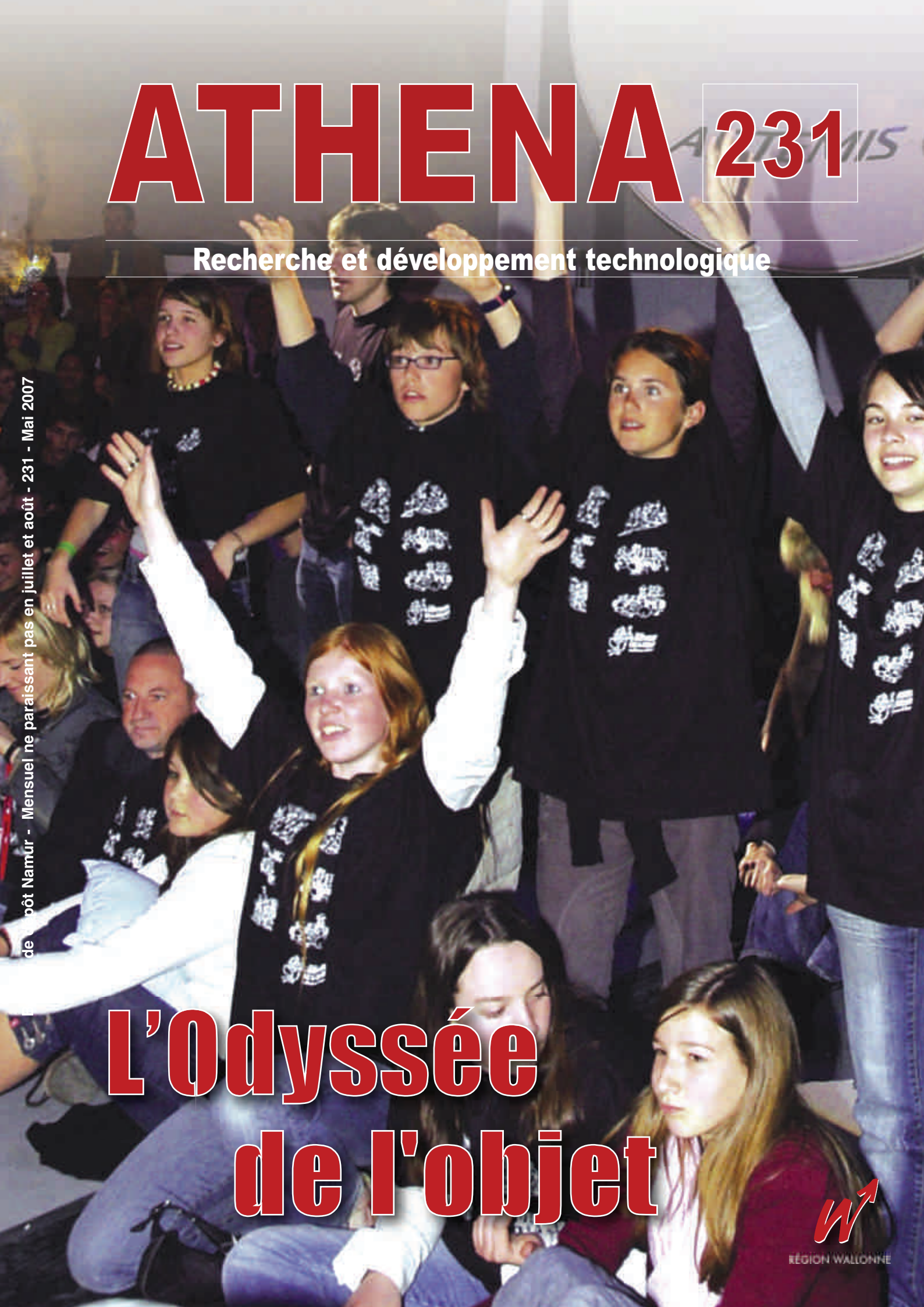
ATHENA 231

Recherche et développement technologique

de dépôt Namur - Mensuel ne paraissant pas en juillet et août - 231 - Mai 2007



L'Odyssée de l'objet

RÉGION WALLONNE

Sommaire

427 **Pari gagné !** 574,8 km/h à 13h16, le 2 avril 2007 sur la ligne à grande vitesse (Lgv™) Est européenne: telle a été la vitesse atteinte par la rame V150 d'*Alstom* ! Un nouveau record mondial de vitesse sur rail… Réalisé aussi avec du *Made in Wallonia* signé *Alstom* Charleroi ! **Jean-Claude Quintart** y était.

433 **En toute sécurité.** Le programme européen *Serket* vise à conférer plus d'«intelligence» aux systèmes de sécurité et de surveillance. De quoi aider les contrôleurs à prendre les bonnes décisions. La Wallonie est bien représentée dans ce programme notamment grâce aux ingénieurs de la Faculté polytechnique de Mons. Des explications de **Henri Dupuis.**

436 **Énergie et climat.** Les conclusions du *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec)* continueront d'être publiées tout au long de cette année. Dans sa rubrique *Europe,* **Jean-Luc Léonard** donne quelques exemples d'initiatives d'énergies renouvelables glanés par-ci par-là.

439 **Certech, l'alchimie de l'innovation.** Créé en 1996 à l'initiative de l'Université catholique de Louvain, le *Centre de ressources technologiques en chimie (Certech)* vole de ses propres ailes depuis 1999. La catalyse, la synthèse et la formulation de polymères ainsi que l'environnement aérien sont les trois secteurs dans lesquels il déploie son activité. Sa ligne de conduite ? Être un centre de recherche où prévaut la «haute valeur intellectuelle ajoutée». Un article de **Philippe Lambert.**

447 **Les mots en retard.** De nombreux enfants souffrent de troubles spécifiques du langage (dysphasie). Bien que de sévérité variable, leurs déficits sont généralement multiples, s'exprimant à la fois sur les terrains du lexique, de la phonologie et de la morphosyntaxe. Ces troubles ont une composante génétique, mais leur étiologie exacte est encore au centre de nombreuses hypothèses, explique **Philippe Lambert.**

451 **FireFox, le Web à portée de cerveau.** À côté des logiciels *Microsoft,* il existe des solutions aussi efficaces, souvent gratuites et dont les codes sont accessibles à tous, permettant à chacun d'améliorer les produits, de les adapter à ses besoins et de bénéficier de l'ingéniosité des autres. *FireFox* fait partie de ceux-là. **Christian Vanden Berghen** explique comment, en optant pour le «monde du libre», on gagne en efficacité et en confort.

455 **Aux sources de… la communication.** Le premier moyen de communication du genre humain a été le langage, probablement dérivés des cris, soupirs et grognements modulés par nos lointains ancêtres. Ils ont aussi ressenti le besoin de communiquer non seulement en direct, mais aussi en différé, que ce soit avec leurs contemporains, leurs héritiers ou leurs ancêtres dans l'au-delà. Des explications de **Jean-Luc Léonard.**

457 **Vie et mort d'un photon.** Jusqu'à aujourd'hui, un photon ne pouvait se décrire qu'au passé pour une raison très simple: le photon se détruit quand il est détecté. En quelque sorte, il est «consommé» par le fait d'être repéré. Mais le vieux rêve d'Einstein vient de se réaliser: observer la «vie» d'un photon. Une expérience extraordinaire que raconte **Henri Dupuis.**

459 **Quel temps fera-t-il cet été ?** En dépit d'immenses progrès scientifiques et techniques, il est encore impossible de prévoir l'évolution du temps avec précision au-delà d'une dizaine de jours, explique **Paul Devuyst**, dans sa rubrique «Météorologie».

463 **Spoutnik, premier bébé-lune.** Du premier satellite, alias *Spoutnik-1,* à nos jours, **Théo Pirard** résume brièvement la conquête de l'espace par l'homme, mettant en évidence l'apport des satellites dans notre vie de tous les jours, le profit qu'ils engendrent mais aussi, comme toute médaille à son revers, la pollution qui en découle. Dans la même rubrique: *Galileo* aux soins intensifs: le programme prend du retard et la facture ne cesse de grimper. Il souffre du mal-être européen, explique l'auteur.

Sans oublier les rubriques: la remise des prix du concours de l'*Odyssée de l'objet*, de **Jean-Luc Léonard**, pp. 419-426. Photos Gillet, à Marche.
Actualités, de **Jean-Claude Quintart**, pp. 428-431.
et *Info-Bio,* de **Jean-Michel Debry**, pp. 443-446.

Vous pouvez consulter la revue Athena sur le site *http://recherche-technologie.wallonie.be*

Si vous désirez un abonnement, vous pouvez contacter Athena:

soit par courrier avenue Prince de Liège, 7 5100 Jambes.

soit par téléphone au 081/33.56. 02.

soit par courriel à l'adresse *mc.soupart@mrw.wallonie.be*

ou encore via le site repris ci-dessus.

Photo de couverture: ambiance survoltée lors de la remise des prix du concours «Odyssée de l'objet» à l'Euro Space Center, le mercredi 18 avril 2007. (Photo Gillet, à Marche).

L'odyssée de l'objet : un avenir européen?

L'ambiance était survoltée, le mercredi 18 avril dernier, à l'*Euro Space Center *de Transinne. Près de 900 adolescents s'y étaient rassemblés pour la proclamation des résultats et la remise des prix de la quatrième édition de l'*Odyssée de l'objet. *Organisé par la Région wallonne, ce concours est ouvert à tous les élèves du secondaire des Communautés française et germanophone, qui sont invités à créer un objet original, utile et innovant en adoptant une démarche de designer industriel. Le succès de cette initiative pourrait d'ailleurs lui valoir de devenir européenne

La proclamation des résultats a été menée tambour battant par Soraya et Patrice Goldberg, de la Rtbf, qui relayait du reste l'événement en direct sur *VivaCité* et procédait à un enregistrement pour l'émission *«Au Quotidien»* sur la Une.

L'organisation du concours était placée comme de coutume sous la responsabilité de Jean-Marie Cordewener et de Michel Van Cromphaut, de la *Dgtre (Direction générale des Technologies, de la recherche et de l'énergie)*. Il a été conçu dans l'objectif fondamental de sensibiliser les élèves de 12 à 18 ans à l'univers des sciences et des technologies. Par groupe de 5 à 10, sous la houlette d'un professeur et avec l'appui d'un designer extérieur, les candidats inscrits devaient dans le temps imparti - d'octobre 2006 à mars 2007 - *«concevoir un produit innovant, répondant à une attente de la vie quotidienne et mener à bien sa mise au point et sa réalisation finale accompagnée de dessins et maquette.»*

Créativité, innovation et esprit d'entreprise

À côté de l'initiation des jeunes aux rudiments du design industriel, l'*Odyssée de l'objet* entendait leur faire découvrir l'univers des matériaux: le bois et ses dérivés, les céramiques, les verres, les métaux et les matières plastiques (caoutchouc et composites). La mise en œuvre de ces matériaux a été facilitée par quelques intervenants extérieurs, tels que le centre de recherche d'*Arcelor-Mittal (Ocas, n.v.)*, le groupe *Solvay* et la fédération *Febelbois*. Les organisateurs avaient aussi réussi à intéresser au concours une des marques les plus célèbres du monde du design: le fabricant d'aspirateurs *Dyson*, qui a délégué à l'*Euro Space Center* trois représentants: Blair Hutton, ingénieur-designer venu du siège britannique de *Dyson* pour faire un exposé sur les différentes étapes de réalisation d'un produit industriel. Celui-ci s'est dit *«réellement impressionné par l'imagination et la maîtrise dont ont fait preuve les participants au concours.»;* Eva James, chargée de relations publiques pour le Benelux et Elfi Janssens, directrice de la filiale belge.

Près de 900 adolescents s'étaient rassemblés pour assister à la remise des prix le mercredi 18 avril. (Photo Gillet, à Marche).

En haut, à gauche: Jean Collin, représentant de la ministre de la recherche et des technologies nouvelles. À droite: Jiri Plecity, représentant du vice-président de la Commission européenne.

En bas, à gauche: Andy Jacobs, professeur de design industriel à l'Ensav, La Cambre, de Bruxelles. À droite: Juliette Féard, designer externe à la Cristallerie du Val Saint-Lambert.

À droite: un aperçu de l'ambiance lors du vernissage de l'exposition, le vendredi 13 avril. (Photos Gillet, à Marche).

Un autre invité de marque était Jiri Plecity, représentant du vice-président de la Commission européenne, Günter Verheugen, en charge des entreprises et de la politique industrielle. Il a confirmé l'intérêt du commissaire pour l'initiative wallonne et a évoqué la possibilité de l'étendre à d'autres pays et/ou à d'autres régions de l'Union européenne. L'adhésion au projet de la Commission européenne serait évidemment un atout supplémentaire très considérable pour la cinquième édition de l'*Odyssée de l'objet*. Parlant de ce possible développement européen, la ministre Marie-Dominique Simonet a dit: *«Cet intérêt témoigne de la qualité du projet. Tant mieux si l'on peut donner un exemple à d'autres pays.»* Et de poursuivre: *«Les sciences apparaissent rigoureuses et exigeantes, mais elles recèlent une fantastique part de rêve et de passion.»*

La ministre régionale de la recherche et des technologies nouvelles a aussi, plus prosaïquement, rappelé que *«c'est dans les laboratoires et les centres de recherche que l'on est en train de créer les emplois de demain, dont dépendent notre niveau et notre qualité de vie. Si la Région ne dispose pas, dans un avenir proche, de suffisamment de jeunes scientifiques et techniciens prêts à assurer la relève des cadres existants et à répondre au nombre croissant d'offres d'emplois dans les domaines de la recherche et de la technologie, elle risque de voir une partie de ses investissements se perdre et son progrès limité.»*

Le rôle multiple du designer a été bien décrit par Andy Jacobs, professeur à La Cambre, membre du jury et très actif dans la préparation du concours. Pour aider les jeunes et leurs professeurs dans l'élaboration de leurs projets - cette guidance se concrétisant par cinq rencontres programmées sur l'année - le designer vérifie que chaque groupe a bien suivi les phases d'une étude de développement de produit: enquête initiale, avant-projets, développement et mise au point du projet. Parallèlement le groupe a *«relevé les aspects scientifiques, techniques, fonctionnels et esthétiques; il a exploré les matériaux, leurs propriétés et leurs technologies de mise en œuvre.»* En résumé, conclut Andy Jacobs, *«l'initiative visait non seulement à sensibiliser les élèves aux études et aux carrières scientifiques et techniques, mais également à développer leur imagination et leur créativité tout en les rendant attentifs aux enjeux sociaux, économiques et culturels de leur époque.»*

Un designer :

«Initier les élèves à la culture de l'objet»

Georges Vroonen, professionnel du design, est intervenu dans deux écoles différentes, l'une à Hannut, l'autre à Waremme. Et ce furent deux expériences diamétralement opposées. L'école de Hannut avait préparé le travail en classe, comme elle était censée le faire, pendant trois mois avant l'intervention du designer. Le projet était accompagné par un corps professoral passionné. L'objet imaginé par le groupe était un porte-berlingot destiné aux enfants de l'école maternelle, à qui il arrive de répandre le contenu de leur berlingot quand ils le saisissent d'une main un peu trop ferme.

«Dix heures de cours pour l'ensemble du projet, c'est peu, même si les élèves pouvaient poursuivre l'élaboration en dehors de ces heures. Les

À gauche: Francis Sauvage et Joseph Stouvenakers, directeur et enseignant à l'Ipes Hesbaye, de Waremme.

À droite: Véronique Roelandts-Schröder, enseignante à l'école Père Damien d'Eupen, interviewée en direct par Paul-Henri Burion dans l'émission «Au quotidien». (Rtbf).

élèves avaient eu l'idée, mais la fonctionnalité de l'objet leur échappait largement. Il y avait une approche ergonomique mais aussi une dimension marketing: pour qui travaille- t-on ? Pour un ou plusieurs types de tétrabrick ? Finalement, on a fait deux modèles: un orienté marque et l'autre universel. Pour la mise en œuvre du plastique, qui avait été documentée grâce à une visite au Crif*, nous avons eu recours à la conception assistée par ordinateur»,* raconte encore Georges Vroonen qui a aussi initié les élèves aux aspects commerciaux du projet: qui va le vendre ? Et quid des droits intellectuels ?

Dans la seconde école où il était appelé à intervenir, Georges Vroonen a dû lui-même initier la conception de l'objet. Le groupe avait nourri une idée impraticable, beaucoup trop compliquée. Il leur a alors proposé un concept en catastrophe: la construction d'un pack pour les vieux journaux. *«L'idée était à prendre ou à laisser»*, dit-il. Pour nourrir le projet, le groupe a rendu visite à l'organisation *Terre*, active dans le ramassage des journaux. Les élèves y ont appris, entre autres choses, que les cordes qui servaient à nouer les paquets de vieux papiers contrariaient le travail en provoquant des pannes des machines de tri. *«La solution qui s'est dégagée a été de concevoir un petit conteneur en carton à fermeture incorporée, protégé pendant le remplissage par une forme métallique.»*

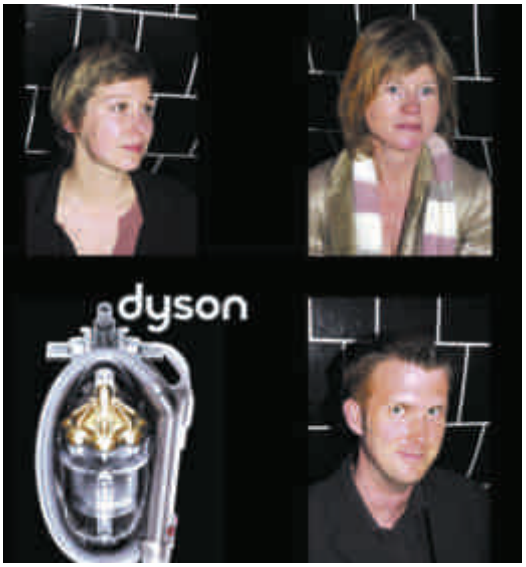
Georges Vroonen a pu constater lors de la remise des prix à l'*Euro Space Center* que ses deux démarches avaient été fructueuses, puisque le porte-berlingot et le collecteur de vieux journaux ont chacun été couronnés d'un deuxième prix. Sa conclusion: *«Le but principal, pour moi, c'était que, quand vous voyez un objet, vous ne le regardiez plus de la même façon. C'était d'introduire les élèves à la culture de l'objet.»*

Une enseignante :

«Nous avons fait d'une pierre, trois coups !»

Véronique Roelandts-Schröder, professeur à l'école Père Damien d'Eupen, participait pour la deuxième fois au concours, une expérience qu'elle juge enthousiasmante. *«Les cours de science sont toujours un peu trop secs. Des défis tels que celui-ci permettent d'appliquer ce qu'on apprend à l'école»*, résume-t-elle. Son groupe a choisi de s'inspirer des théories apprises au cours d'anatomie pour les traduire concrètement dans la conception d'un banc d'école ergonomique. *«Le design choisi comportait un plan de travail incliné, des courbes convexes pour le coude et le livre, une courbe concave pour le ventre...».* Bref, il s'agissait d'allier confort, ergonomie et esthétique.

«Notre designer était Dimitri Gangolf. Il nous a apporté beaucoup. Nos élèves nourrissaient de nombreux rêves irréalisables. Ils avaient imaginé un banc d'école monocoque qu'ils comptaient fabriquer eux-mêmes en fibre de verre, à la façon des kayaks. Le designer leur a expliqué qu'il s'agissait d'une matière dangereuse à découper et à traiter, parce qu'elle impliquait la mise en œuvre de produits chimiques. Il a aussi aidé le groupe à transformer les ébauches en dessins techniques. Le banc a finalement été réalisé par des pères d'élèves avec du bois monté sur un cadre métallique fabriqué dans une entreprise. C'est un ami carrossier qui s'est chargé de la peinture.»



En haut, à gauche: Blair Hutton, ingénieur designer chez Dyson UK et Patrice Goldberg, producteur présentateur de l'émission «Matière grise» (Rtbf). À droite: Soraya, animatrice à la Rtbf, interroge un des vainqueurs. En dessous: plusieurs membres du jury présents lors de la cérémonie de remise des prix: Andy Jacobs, professeur de design industriel à l'Ensav, La Cambre, de Bruxelles; Roger Hubert, Innovation Coach chez Ocas nv (Arcelor Research Industry Gent); Richard Thommeret, Marketing Manager de Solvin (groupe Solvay) et Lydia Kumel, designer industriel chez Vezet Belgium. Ci-contre: les représentants de la société Dyson: Eva James, chargée des relations publiques auprès de Dyson Benelux, Elfi Janssens, directrice de Dyson Belgique et Blair Hutton, ingénieur designer chez Dyson UK et un aperçu des moyens techniques mobilisés pour la cérémonie de remise des prix. (Photos Gillet, à Marche).

Le groupe a manqué de temps pour améliorer encore son projet. *«Nous aurions voulu ajouter une chaise et doter le banc d'un système de hauteur réglable pour qu'il puisse s'adapter à des élèves de tous les âges»,* regrette Véronique Schröder. Mais pour les enfants, *«c'est une expérience formidable. Quand on crée soi-même quelque chose, cela procure un bonheur intense et un sentiment de satisfaction»,* dit-elle encore, ajoutant: *«Comme prof, on apprend énormément. J'ai appris beaucoup sur les matériaux et les procédés. En outre, le concours nous impose un mode d'emploi, un processus rigoureux qui est peut-être un peu long mais efficace, qui donne une marche à suivre.»*

L'enseignante eupenoise, qui est à la fois professeur de science et de religion, a profité de l'occasion pour intégrer dans le projet des symboles en liaison avec le cours de religion, ce qui lui a permis de faire *«d'une pierre trois coups»,* dit-elle. Elle précise encore que lors de l'édition précédente du concours, son groupe avait eu un 3e prix. *«C'était un voyage en Angleterre qui a été parfaitement organisé, et dont nous sommes revenus enchantés et motivés pour recommencer.»* Au moment où elle nous parlait, Véronique Schröder ne savait pas encore qu'elle repartirait cette année avec un premier prix qui ouvrirait à ses élèves les portes du *Futuroscope* de Poitiers !

Quelques chiffres

L'édition 2006-2007 de *l'Odyssée de l'objet* a mobilisé 720 élèves inscrits (dont 40% de filles, s'est plue à souligner la ministre Marie-Dominique Simonet), répartis en 87 groupes issus de 43 établissements. Au terme du processus, 70 projets ont abouti à une réalisation avec, dans de nombreux cas, la collaboration d'entreprises et de centres de recherche. Une autre initiative, *«Exp'Osons 2007»* mise sur pied par *Ose la Science*, a rassemblé plus de 400 jeunes autour de 130 projets. Et en septembre 2006, quelque 1 900 personnes se sont déplacées à l'aéroport de Liège-Bierset pour «*Les Sciences décollent*», a ajouté la ministre de la recherche, et des technologies nouvelles de la Région wallonne.

«Qu'il s'agisse de concours, de conférences, d'animations ponctuelles, d'expositions ou de stages, on dénombre au total, chaque année, quelque 300 initiatives prises en Région wallonne et à Bruxelles pour initier les jeunes à la science et les attirer vers les technologies nouvelles et les métiers qui les appliquent», a encore souligné Marie-Dominique Simonet, rappelant qu'un calendrier exhaustif des activités de diffusion des sciences et technologies est disponible sur le site ***http://difst.wallonie.be***

Le jury

Parmi les membres du jury, figuraient notamment:

- **Andy Jacobs, professeur de design industriel à l'*Ensav, La Cambre,* à Bruxelles;**
- **André Fransolet, inspecteur de l'enseignement secondaire;**
- **Roger Hubert, docteur en physique Innovation Coach chez *Ocas nv (Arcelor Research Industry Gent);***
- **Richard Thommeret, Marketing Manager de *Solvin* (groupe *Solvay*);**
- **Lydia Kumel, designer industriel chez *Vezet Belgium;***
- **Laurent Antoine, attaché au Cabinet de la ministre de la recherche et des technologies nouvelles;**
- **Michel Charlier, Ir. directeur général ff. de la Direction générale des Technologies nouvelles, de la recherche et de l'énergie.**

Quoi de neuf à l'*Euro Space Center* ?

La principale vocation de l'*Euro Space Center* est d'accueillir (en 4 langues) des jeunes stagiaires originaires d'une vingtaine de pays différents. Le centre fait état de près de 21 000 jours/stage par an. Son directeur, Jean-Marcel Thomas, annonce pour cette année encore une exposition temporaire sur le changement climatique en Belgique et la création, dans le hall d'entraînement spatial, d'un nouvel engin de simulation, un mur d'impesanteur de 9 m de haut permettant aux astronautes en herbe de simuler une sortie extra-véhiculaire de la *Station spatiale internationale.*

Pour 2008, l'*Euro Space Center* annonce la création d'un *Mars Camp*, un camp de simulation de vie martienne spécialement organisé pour les 14-18 ans. En parallèle à l'*Odyssée de l'objet*, le centre a conçu une exposition intitulée *Odyssée spatiale de l'objet* qui présente une série de matières et de technologies mises au point pour répondre aux contraintes de l'espace mais dont les applications sont aujourd'hui présentes dans la vie quotidienne.

Cette exposition à laquelle ont contribué plusieurs firmes belges de l'industrie spatiale, permet notamment de tester une triple connexion téléphone-télévision-Internet par satellite qui peut être installée n'importe où, dans la campagne ardennaise comme en plein Sahara. Adresse utile: ***http://www.eurospacecenter.be/fr.html***

Dix prix au palmarès

*Le jury a décerné trois prix par degré. Un dixième prix a été décerné par le public de l'*Euro Space Center, *où les objets réalisés ont été exposés pendant quatre jours, du 14 au 17 avril. Tous les visiteurs ont pu voter pour leur objet préféré et convier leur bulletin à une urne placée à cet effet*

Les premiers prix

Pour le 1er degré (classes de 1ère et 2e années), le premier prix (un séjour au *Futuroscope* de Poitiers) est attribué à des élèves de l'École Père Damien, d'Eupen pour la réalisation d'un pupitre d'écolier appelé «*Flagdesk*» dont le design allie originalité, ergonomie et symbolisme.

Pour le 2e degré (3e et 4e années), le premier prix (un séjour à Lisbonne) est décerné à un groupe d'élèves de l'Institut de l'Enfant Jésus, à Bruxelles, qui a réalisé une housse de chaise universelle, confortable et colorée, transformable en farde à dessin.

Pour le 3e degré (5e, 6e et 7e secondaires), le premier prix (un séjour à Rome) revient à une classe du Collège Saint-Servais, de Namur, qui a mis au point un produit innovant combinant un sac à dos et une tente en un seul élément et destiné au randonneur, au naturaliste ou au sportif.

En haut, à droite: les gagnants du 1er prix - 1er degré.
Ci-dessus: les gagnants du 1er prix - 2e degré et à droite: les gagnants du 1er prix - 3e degré.

Les deuxièmes prix

Une visite au centre *Nausicaa,* à Boulogne-sur-Mer.

Au 1er degré, à des élèves de l'Institut Sainte-Marie, de Rêves, (Les Bons Villers), pour la conception d'un échiquier destiné aux personnes malvoyantes.

Au 2e degré, à une classe du Collège Sainte-Croix et Notre-Dame, de Hannut, pour la fabrication d'un support permettant aux tout petits de ne pas écraser leurs berlingots de lait ou de jus de fruits.

Au 3e degré, à un groupe d'élèves de l'Ipes Hesbaye, de Waremme, pour la mise au point d'une structure novatrice d'emballage, de fixation et de transport pour les journaux et les revues destinés au recyclage.

À droite: les gagnants du 2e prix - 1er degré.
En-dessous, à gauche: les gagnants du 2e prix - 2e degré.
À droite: les gagnants du 2e prix 3e degré.

Les troisièmes prix

Un stage à l'*Euro Space Center*.

Au 1er degré, ce sont à nouveau des élèves de l'Institut Sainte-Marie, de Rêves, qui ont été récompensés, cette fois pour la mise au point d'un ajout pour bancs scolaires permettant d'y accrocher les chaises en fin de journée.

Au 2e degré, une classe de la Communauté scolaire Sainte-Marie, de Namur, a attiré l'attention du jury par la conception d'un savon suscitant l'envie de recycler le désormais «trop petit savon» plutôt que de le jeter à la poubelle.

Au 3e degré, un groupe d'élèves de l'Athénée Riva Bella, de Braine-l'Alleud, a également été récompensé pour s'être penché sur le problème de la sécurité des motards, en intégrant à l'arrière du casque un feu stop déclenché grâce à un astucieux système d'émetteur récepteur en cas de freinage.

Ci-contre: les gagnants du 3e prix - 1er degré. (Photos Gillet, à Marche).

Le prix du public

L'objet plébiscité par le public lors de l'exposition qui s'est tenue à l'*Euro Space Center* du 14 au 17 avril est le «chauffe-plat mouvementé» (un objet utile, festif et convivial alliant les avantages d'un bougeoir et ceux d'un chauffe-plat) réalisé par des élèves de l'Institut des Arts et Métiers Pierrard, à Virton (4e année), lesquels se rendront également à Boulogne-sur-Mer pour visiter le centre *Nausicaa*.

Ci-dessus, à gauche:
les gagnants du 3e prix - 2e degré.
À droite: les gagnants du 3e prix - 3e degré.
Ci-contre: les gagnants du prix du public.

La ministre, Marie-Dominique Simonet visitant l'exposition consacrée aux 70 objets réalisés par les participants au concours. (Photos Gillet, à Marche).

Pour conclure: *«Ce type d'opération permet non seulement de sensibiliser les jeunes à divers aspects scientifiques et techniques liés, par exemple, à l'exploitation des matériaux, mais également de leur permettre de découvrir les multiples contraintes de fabrication industrielle d'un objet.*

À cet égard, et d'après tous les courriers que l'on reçoit des professeurs et des designers qui encadrent les participants, le concours permet de mobiliser et de motiver les jeunes autour d'un projet concret à réaliser. Le concours présente en effet de nombreuses vertus pédagogiques dans la mesure où il prône les valeurs gagnantes du monde moderne telles que la créativité, l'innovation et l'esprit d'entreprise.

C'est un exercice exigeant et long qui permet de plonger dans la réalité "du monde industriel", déclarent en chœur les organisateurs du concours. Et d'ajouter: «*Non seulement avec la visite d'une entreprise qui fait partie du programme mais surtout, pour les projets les plus ambitieux, la réalisation d'un prototype conduit les jeunes à découvrir les multiples étapes de fabrication d'un objet. Le concours demande vraiment un effort de longue haleine puisqu'il s'étend sur cinq mois entre l'inscription et le dépôt de l'objet. Mais c'est un parcours très enrichissant pour les élèves car il leur apporte de multiples apprentissages liés au monde des entreprises.*»

Et devant le succès rencontré par cette dernière édition, la ministre de la recherche et des technologies nouvelles a déjà annoncé pour la rentrée scolaire 2008-2009, le lancement d'une nouvelle édition dont les possibilités d'extension vers d'autres régions européennes vont être examinées avec la Commission.

Jean-Luc LÉONARD
jl.leonard@skynet.be

Pari gagné !

574,8 km/h à 13h16, le 2 avril 2007 sur la ligne à grande vitesse (Lgv™) Est européenne: telle a été la vitesse atteinte par la rame V150 d'*Alstom *! Un nouveau record mondial de vitesse sur rail… Réalisé aussi avec du* Made in Wallonia *signé* Alstom *Charleroi !

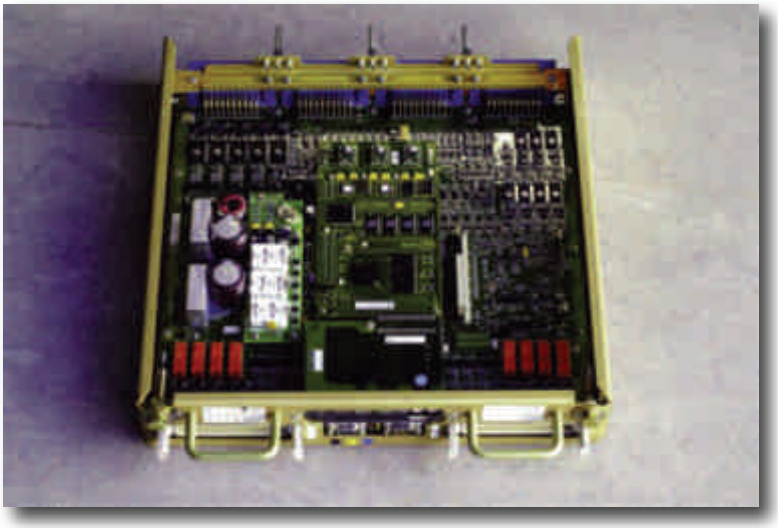
Charleroi, Liège, La Louvière figuraient déjà, il y plus d'un siècle, parmi les hauts lieux de la production ferroviaire mondiale. En ces temps, les locomotives wallonnes crachaient leur feu sur tous les continents ! De la vapeur à l'électronique, notre région n'a rien perdu de ses audaces en la matière ! En atteste Charleroi, site wallon d'*Alstom* qui, avec près de 900 personnes dont 350 ingénieurs, et un chiffre d'affaires de 238 millions d'euros, est • centre d'excellence mondial du groupe pour le développement des convertisseurs auxiliaires; • centre d'excellence de fabrication des électroniques de puissance et • centre d'excellence pour la signalisation ferroviaire.

«Notre budget R&D est de l'ordre de 12 millions d'euros, soit 5% de notre chiffre d'affaires. Par ailleurs, nous collaborons activement avec les universités et centres de recherche de la Région wallonne. Ce qui fait de nous un acteur important au sein de deux pôles de compétitivité du plan Marshall: Translogistic *et* Meca Tech*»,* explique Marcel Miller, président d'*Alstom Belgique.* Loin d'être un simple pion sur l'organigramme du groupe, Charleroi est, au contraire, l'un des piliers technologiques du géant européen *Alstom,* dont le pôle *Transport,* actif dans 60 pays, réalise un chiffre d'affaires de 5,1 milliards d'euros, avec quelque 26 000 salariés.

Le train du record

La rame V150 a été conçue au départ d'éléments de série: deux motrices *Tgv*™ destinées à la desserte de la ligne Est européenne et trois voitures de *Tgv*™ *Duplex.* Afin de réaliser ce record, le diamètre des roues a été porté de 920 mm à 1 092 mm pour parcourir une plus grande distance à chaque tour de roue, tout en limitant la vitesse de rotation des moteurs.

Sachant que dans les vitesses extrêmes, 95% de la résistance est d'origine aérodynamique, la résistance à l'avancement a été réduite de 15% en gommant les aspérités externes: carénage des équipements de toiture et du dessous de caisse, pose de bavettes caoutchouc entre les voitures afin de lisser la surface externe du train de bout en bout.



Au-delà de cette rame V150, les compétences ferroviaires d'Alstom reposent, à ce jour, sur la vente de 560 trains à grande vitesse qui ont parcouru 2 milliards de km. soit 50 000 fois le tour de la Terre et transporté plus d'1,5 milliard de passagers ! (Photo: Fabbio Recoura).

Agate auxiliaire 3 cristallise le savoir-faire de générations de travailleurs impliqués à Charleroi dans les technologies ferroviaires. (Photo: Alstom Transport).

Côté puissance de la motorisation, la rame du record conjugue deux technologies: la motorisation concentrée avec des moteurs asynchrones et la motorisation répartie avec des moteurs synchrones à aimants permanents. La puissance des moteurs des motrices a été portée de 1 950 kilowatts, soit une augmentation de 68% par rapport aux moteurs de série !

Au total, la rame V150, d'une longueur totale de 106 mètres et d'un poids de 268 tonnes, déploie une puissance de 19,6 mégawatts (plus de 25 000 chevaux), soit près de deux fois la puissance développée par l'ensemble des voitures au départ d'un grand prix de F1 ! Par comparaison, un train à très grande vitesse conventionnel déploie une puissance de 9,3 mégawatts (12 500 chevaux). Dernier détail: quelque 600 capteurs installés à bord permettent de surveiller les paramètres de sécurité liés notam-

ment à la performance du captage du courant par le pantographe, à la stabilité dynamique et aux capacités de freinage et d'adhérence de la rame.

Alstom Belgium a bénéficié, à plusieurs reprises, d'aides à la R&D gérées par la Dgtre, notamment dans le cadre de la mesure Retech *du* phasing out Objectif 1, *tant pour le matériel roulant que pour la signalisation.*

La part wallonne !

La rame V150, qui est un condensé de haute technologie, fait appel à l'excellence technologique ancrée sur le site de Charleroi, dont les compétences électroniques et électriques composent le centre mondial des convertisseurs auxiliaires des locomotives du *Tgv™*. *«L'adaptation des véhicules ferroviaires aux nouvelles exigences de confort s'accompagne de besoins supplémentaires d'énergie tout en répondant aux contraintes particulières d'accessibilité, de volume et de poids, liées à l'intégration dans les véhicules»,* précise Michel Vanliefferinge, directeur chez *Alstom Belgique.*

Et de poursuive: *«Le convertisseur, développé en 2006 à Charleroi, est conçu spécifiquement pour répondre à ce type de besoin. Un module hacheur en technologie moyenne fréquence et un filtre de puissance de type actif, piloté par la nouvelle électronique* Agate Auxiliaire 3, *permettent d'atteindre un niveau de puissance volumique et massique nettement supérieur à celui d'un convertisseur classique. Le dialogue avec l'électronique de commande s'opère via un PC portable ou via un afficheur 4 digits intégré à la face avant de l'*Agate Aux 3.*»*

L'*Agate 3* est la nouvelle génération des électroniques de contrôle des convertisseurs auxiliaires développés à Charleroi. Cette unité de contrôle auxiliaire pilote les principales fonctions du convertisseur statique du matériel roulant qui fournit l'énergie aux équipements de traction et de confort. Ces caractéristiques ont été retenues pour le train du record ! Un choix qui témoigne des compétences de la Wallonie et, en particulier, de Charleroi. Une ville, qui avec des entreprises comme *Alcatel, Nexans, Alstom, Sonaca, Caterpillar* et d'autres, s'inscrit parmi les grands pôles technologiques du monde industrialisé.

Jean-Claude QUINTART
jc.quintart@skynet.be

En bref... En bref... En bref...

Cenaero
Bâtiment Jean Mermoz, 1 Avenue Jean Mermoz, 30
6041 Gosselies.
Tél: 071/91.93.30.

Toujours plus fort ! Centre de recherche appliquée, agréé par la Région wallonne et dédié à l'aéronautique, *Cenaero* est installé sur l'aéropole de Charleroi. Il mobilise une cinquantaine de personnes, reçoit le soutien financier de la Région wallonne, de l'Union européenne et est aussi le pôle externe de recherche du groupe *Safran.*

Le cœur de travail de *Cenaero* est la simulation numérique avancée, une technique qui permet d'accélérer les cycles de conception en limitant le recours à l'expérimentation et de mieux comprendre les mécanismes physiques complexes afin de concevoir des produits optimisés, répondant aux attentes pointues des entreprises aéronautiques européennes.

Parmi les clients de la société, on trouve *Snecma, Techspace Aero, Airbus, Eads, Alenia, Esa, Onera* et *Messier-Dowty.* Et hors aérospatial: *Caterpillar* et *Mittal.* Pour rencontrer ses objectifs, l'entreprise développe ses propres logiciels de calculs intensifs et utilise des logiciels issus d'autres centres de recherche ou de l'industrie. Ces modèles sont de plus en plus complexes, notamment à cause de la multitude de variables à analyser. Il devenait donc impératif pour *Cenaero* d'investir dans un outil informatique suffisamment puissant pour résoudre ces équations en un minimum de temps.

En effet, jusqu'alors *Cenaero* était équipé d'un cluster de 170 processeurs. À l'issue d'un appel d'offres, le centre wallon s'est tourné vers *Ibm* qui a procédé, avec *Serviware,* à une mise à jour de 123 processeurs «dual core» de type *Amd Opteron* sous la forme de lames *Ibm Bladecenter®.* Depuis, *Cenaero* fait tourner ses calculs sur une infrastructure hybride reposant sur quelque 434 processeurs, solution offerte par *Ibm* et qui double la puissance de calcul tout en réalisant des économies d'espace dans le centre de données.

«La situation était simple. Notre infrastructure devait être upgradée au risque de ne plus être performante, voire même d'atteindre les limites de la recherche. L'appel d'offres était orienté sur deux critères: un budget réaliste et un ser-

vice de qualité. Notre fournisseur a réalisé l'intégration rapide et parfaite du Bladecenter®. *Nous avions besoin d'un système informatique puissant et fiable. Une semaine après l'installation, nous disposions d'un outil stable et performant. En fonction des applications utilisées, la rapidité de traitement des calculs peut être doublée. Cette donnée est primordiale car nos recherches ne peuvent souffrir d'aucun retard»,* explique Michel Delanaye, general manager de *Cenaero.* Ainsi armé, *Cenareo* bénéficie d'une des infrastructures informatiques la plus puissante du pays, confirmant tout le potentiel de la Wallonie en matière de recherche aéronautique. *Plus d'infos:* ***http://www.cenaero.be*** et ***http://www.ibm.com/servers/deepcomputing***

Éviter le pire ! L'analyse et l'expertise des défaillances. Qu'en savez-vous vraiment ? Tout ou pas grand chose ? Et pourtant, l'expertise scientifique au service des industriels a connu ces dernières années des progrès méthodologiques aussi rapides que l'accroissement des performances du matériel d'investigation.

Pour vous tenir informé, le *Crif* organise le **5 juin, de 8 h30 à 17 h**, à la rue du Bois Saint-Jean, 12 à Ougrée-Seraing, un concentré en quelques heures d'une analyse et expertise d'avaries sur plusieurs cas réels de défaillances mécaniques. Trois exposés techniques, suivis d'une visite des laboratoires, présenteront la démarche de l'analyse à travers ses principales phases: enquête préliminaire; analyse morphologique et examens complémentaires en laboratoire.

Cette journée intervient dans le cadre d'un nouveau partenariat avec le *Centre technique français des industries mécaniques (Cetim). Plus d'infos: 04/361.87.55* et ***http://www.crif.be*** ou ***http://techniline.crif.be***

La rhéto et après ? Bonne question et réponse souvent difficile à formuler ! Aussi, la ministre de l'enseignement supérieur du gouvernement de la Communauté française, Marie-Dominique Simonet, vient de publier une brochure à l'intention des rhétoriciens 2006-2007. *«La transition entre secondaire et supérieur est une période-clé dans la vie de l'élève: celle de la possibilité de poursuivre des études supérieures et du choix de celles-ci. Il est dès lors de la responsabilité de l'autorité publique de donner à chacun une information complète sur les possibilités d'études»,* explique la ministre.

En une trentaine de pages, la brochure *Enseignement supérieur, mode d'emploi* propose une série de rubriques pratiques concernant notre système d'enseignement supérieur, les différents types d'institutions, les conditions d'accès, le coût des études, les aides financières, le choix des études, la liste complète des formations proposées et les coordonnées de l'ensemble des institutions. Cette brochure est actuellement distribuée, via les écoles, aux 40 000 rhétoriciens et est téléchargeable sur le site: ***http://www.simonet.cfwb.be***

L'astrophysicienne Yaël Nazé, élue femme de l'année

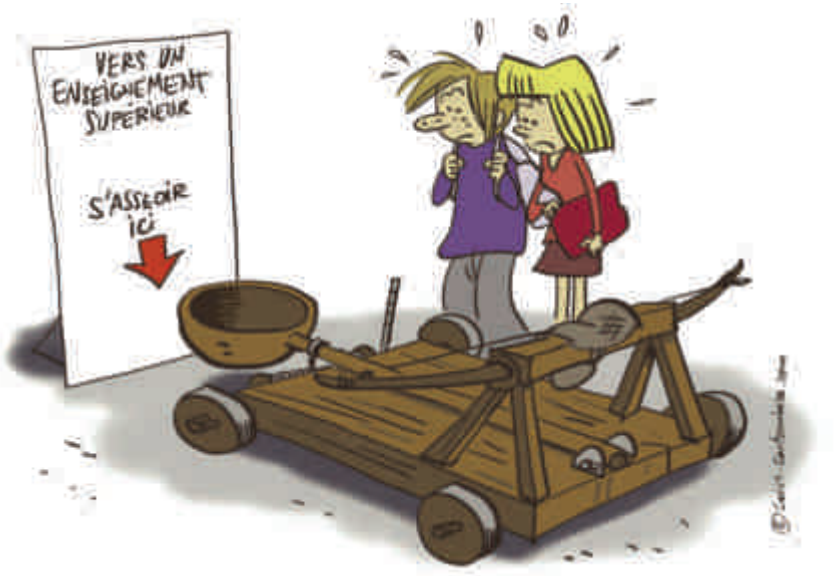
Un hommage à son souci de partage du savoir scientifique, à ses qualités d'écrivaine et pour sa contribution à l'histoire des femmes.

Après avoir reçu le prix de la *Haute-Maurienne,* en 2006, pour *Les couleurs de l'Univers* et le prix *Plume d'Or,* décerné par le jury du prix Jean Rostand pour son dernier ouvrage *L'astronomie au féminin*, Yaël Nazé, ingénieur des télécommunications, docteur en sciences et chargée de recherches du F.R.S-FNRS à l'Institut d'astrophysique de l'Université de Liège, a été élue femme de l'année prix *Marie Popelin 2007*.

Cette distinction rend hommage à son parcours exceptionnel d'astrophysicienne dans un secteur très masculin ainsi qu'à son intense activité dans le domaine de la diffusion des sciences.

La jeune montoise (elle vient de fêter ses trente ans), collabore régulièrement à diverses revues belges et a notamment publié des articles de fond dans *L'Astronomie,* le mensuel de la Société astronomique de France ainsi que dans la revue *La Recherche.* Tout en poursuivant ses travaux, elle enchaîne les conférences destinées au grand public.

Toute la rédaction félicite la vulgarisatrice hors pair qui sait parler et écrire avec clarté et passion des choses du ciel.



Vacances +

propose aux jeunes de 13 à 17 ans, une semaine au fil de l'eau . Le but de ce stage est de vivre au cœur de la Flandre une expérience unique à bord d'une péniche - tout en néerlandais - comportant à la fois activités culturelles et ludiques ainsi que séquences d'apprentissage et de fixation de la langue. L'encadrement technique des activités sportives est assurée par des moniteurs néerlandophones. Deux périodes possibles: du 30 juin au 7 juillet et du 11 au 18 août 2007.

info@vacancesplus.be ou téléphone: 0477/67.76.18.

Pub à Cannes pour la Région wallonne qui présentait une vitrine du développement territorial wallon et dont la présence au *Mipim 2007* de Cannes devait inciter les développeurs immobiliers à investir en Wallonie.

Grâce à un système innovant d'actions et de moyens sur le terrain, plus de 2 600 visiteurs ont approché le stand wallon. Cette présence sur la célèbre Croisette, était le fruit de l'*Office for Foreign Investors (Ofi),* département de *l'Agence wallone à l'exportation (Awex).*
Infos: ***http://www.investinwallonia.be***

La chimie passe au vert ! Le Belge *Solvay* annonce que sa première usine, exploitant son nouveau procédé *Epicerol*™ pour la production d'épichlorhydrine, a démarré avec succès à Tavaux, en France. D'une capacité de production initiale de 10 000 tonnes par an, pouvant être augmentée selon la demande, cette unité est alimentée par de la glycérine dérivée d'huile de colza.

Avec cette première application industrielle d'*Epicerol*™, un procédé qui repose sur la transformation de la glycérine, un sous-produit de l'industrie du biodiesel, *Solvay* prépare le terrain à de nouveaux développements.
Infos: ***http://www.solvay.com***

Au top mondial ! L'Université de Liège (Ulg) et le Centre hospitalier universitaire de Liège (Chu) viennent d'installer un équipement d'*imagerie à résonance magnétique (Irm)* interventionnelle, c'est-à-dire dédicacé à une utilisation pendant une intervention chirurgicale, permettant au neurochirurgien d'optimaliser la neuronavigation. En cours d'intervention, les images du cerveau réalisées la veille par des techniques d'imagerie plus classiques et sur lesquelles le neurochirurgien suit les déplacements de ses instruments chirurgicaux, sont en permanence actualisée à sa demande.

Cette performance est rendue possible par le fait que l'*Irm* interventionnelle génère un champ magnétique dix fois moins important qu'une *Irm* classique. Elle peut donc être utilisée dans une salle d'opération traditionnelle pour compléter et réactualiser les informations préopératoires qui se périment progressivement au cours de l'intervention. En effet, le cerveau s'affaisse, dès l'ouverture de la boîte crânienne, et la déformation ne fait que s'accentuer au fur et à mesure de l'enlèvement de la tumeur.

L'intérêt de cet investissement saute aux yeux ! *«Il ne faut plus attendre l'*Irm *de contrôle, souvent réalisée le lendemain de l'opération, pour savoir si la tumeur a bien été enlevée en totalité ou s'il faut réopérer le patient. Mieux, cette technique a repoussé les limites du traitement. Elle permet d'élargir d'emblée l'exérèse de la tumeur, ce qui améliore le pronostic et la qualité de vie du patient. En outre, d'autres applications sont envisagées, entre autres la chirurgie hypophysaire et celle de l'épilepsie résistante»,* commente le professeur Didier Martin, chef du service de neurochirurgie. Actuellement, il n'existe encore qu'une quarantaine d'installations de ce genre au monde !
Infos: ***http://www.chuliege.be***

Jean-Claude QUINTART
jc.quintart@skynet.be

Sciences et vacances

Les *Jeunesses scientifiques de Belgique (Jsb)* organisent des stages d'été. Au programme: du **2 au 6 juillet**, *«Céramique et chimie»,* à Bruxelles, pour les 15-18 ans et *«Initiation à la programmation et niveau intermédiaire»,* à Tournai, pour les 12-18 ans. Les participants à ce stage créeront des petits jeux en *Visual Basic.net* et *Java.* Internat possible.

Du **9 au 13 juillet**, *«Chimie dans la vie quotidienne»,* à Bruxelles, pour les 15-20 ans. Les participants auront l'occasion de réaliser diverses expériences et observations dans les labos habituellement utilisés par les étudiants de l'université. Internat également possible.

Enfin, du **12 au 25 août**, *«Camp Amusciences»,* à Saint-Idesbald, pour les 8-11 ans et les 12-15 ans. *Amusciences* n'est pas un stage scientifique; on y fait des sciences mais toujours sous forme de défis, de découvertes, d'activités ludiques. *Détails pratiques (prix, âge requis, durée) de chaque stage sont disponibles sur:* ***http://www.jsb.be*** ou *02/537.03.25.*

PRIX DE
L'INNOVATION
TECHNOLOGIQUE
A l'initiative du Conseil wallon de la Politique scientifique (CPS)
et avec le soutien de la Ministre de la Recherche,
des Technologies nouvelles et des Relations extérieures
RÉGION WALLONNE
2007

La deuxième édition du *prix de l'Innovation technologique en Wallonie* est lancée: cette initiative, héritée du *Grand prix de l'innovation en Wallonie,* organisé dans les années 1980 et au début des années 1990, a pour but de récompenser des entreprises qui, au cours des cinq dernières années, ont créé en Wallonie une activité nouvelle du fait de la valorisation de leurs recherches. Son but est d'accorder une plus grande reconnaissance au rôle de la recherche et de l'innovation dans la vie économique de la région et, en ce sens, ce prix s'inscrit dans le plan d'actions prioritaires pour l'avenir des Wallonnes et des Wallons, dit *plan Marshall.*

Fruit du partenariat entre le gouvernement wallon, le Conseil économique et social de la Région wallonne (CESRW) et le Conseil wallon de la Politique scientifique (CPS), et soutenu par le Conseil et la Ministre de la Recherche, des technologies nouvelles et des relations extérieures de la Région wallonne, le prix s'adresse à trois catégories d'entreprises:

➔ les *spin off*: les entreprises créées au cours des cinq dernières années sur base d'un apport significatif et formalisé de propriété intellectuelle de la part d'une université, d'une haute école ou d'un centre de recherche;

➔ les jeunes entreprises innovantes: les entreprises créées au cours des cinq dernières années et ayant développé une activité innovante sur le plan technologique, tout en ne répondant pas à la définition de *spin off* telle que décrite ci-dessus;

➔ les entreprises innovantes: les entreprises existant depuis plus de cinq ans et ayant développé une activité innovante sur le plan technologique au cours des cinq dernières années.

Pour chaque catégorie, trois entreprises seront nominées et un lauréat sera sélectionné par un jury composé d'acteurs des milieux économiques et sociaux, de chercheurs, d'experts en technologies et en marketing et de représentants du Cabinet de la Ministre, sur base de critères tels que l'originalité de l'innovation, son potentiel sur le marché, sa rentabilité, sa contribution au développement durable et au développement des exportations.

Les lauréats se verront remettre une somme de 2 500 euros ainsi qu'un diplôme officiel lors d'une cérémonie organisée le lundi 8 octobre 2007, au Point Centre, avenue Georges Lemaître, 19 à 6041 Gosselies.

Pour être recevable, l'innovation, qui aura fait l'objet d'une première commercialisation entre le 1er janvier 2002 et le 31 décembre 2006, devra trouver son origine directe dans les travaux réalisés par un chercheur ou une équipe de recherche d'une université, d'une haute école, d'un centre de recherche ou d'une entreprise ayant une implantation en Wallonie.

Elle devra également avoir donné lieu :
- à une production en région wallonne si elle porte sur un produit;
- à une ou des prestations de services par une entreprise wallonne si elle porte sur un service;
- à une exploitation en région wallonne ou à une vente de matériel, d'ingénierie ou de savoir-faire par une entreprise établie en Wallonie si elle porte sur un procédé.

Les candidatures seront envoyées avant le 10 juillet 2007
à l'agence *MVG Partners,* rue de Chaudfontaine, 1 à 4020 Liège.
Téléphone: 04/365.75.77.
Télécopie: 04/365.85.75.

Les formulaires officiels de participation sont disponibles sur simple demande à la même adresse.

Progrès wallon

Le 7e programme-cadre européen de R&D vient de débuter. L'occasion de tirer un premier bilan du programme précédent : la Wallonie y a fait mieux que se défendre

Doté d'un budget de 20 milliards d'euros, le 6e programme-cadre européen de recherche et développement s'est étalé sur quatre ans (2002-2006). Épines dorsales des actions de R&D de l'Union européenne, ces programmes ont la particularité d'être véritablement transnationaux. Non seulement, ils doivent regrouper des partenaires d'horizons différents (ce qui oblige les participants à une réelle ouverture), mais ils ne tiennent pas compte de la «nationalité» des demandeurs. Autrement dit, il n'existe pas de quotas par pays ou par région. Ce sont les meilleurs dossiers inscrits dans les objectifs définis par l'Union qui sont acceptés et financés. Il était donc intéressant de voir comment les entreprises, universités et centres de recherche wallons s'étaient comportés. Pour le savoir, le *NCP Wallonie (National Contact Point),* organisme issu de l'Union wallonne des entreprises mais financé par la Direction générale des Technologies, de la recherche et de l'énergie (Dgtre), dans le but d'aider les postulants wallons à rentrer des dossiers valables, s'est livré à un travail important de collectes de données.

Une belle réussite

Et le 19 avril dernier, Marie-Dominique Simonet, ministre de la recherche et des technologies nouvelles du gouvernement wallon, Éric Domb, président de l'*Union wallonne des entreprises* et Stéphane Waha, responsable du *National Contact Point* pour la Wallonie, affichaient leur satisfaction: le bilan de la participation wallonne au 6e programme-cadre est largement positif. En effet, la participation wallonne représente 26% du total belge (contre 18% pour le programme précédent), soit un poids légèrement supérieur à la part du Pib de la Wallonie dans le Pib belge (23%). En outre, 92 entreprises wallonnes sont actives dans différents projets (contre seulement 35 dans le programme précédent), une progression qu'il faut souligner.

S'il est un fait qui montre cependant l'évolution positive de la participation wallonne, c'est le taux de réussite. En effet, les 324 projets wallons sélectionnés qui totalisent 429 participations (une entreprise peut participer à plus d'un projet et les universités sont évidemment présentes dans beaucoup d'entre eux), représentent un taux de réussite de 25%, légèrement meilleur que la moyenne européenne (22%). À cela s'ajoutent les dossiers qui ont été acceptés (c'est-à-dire ont reçu une cote suffisante) mais qui n'ont pas été financés, le budget européen étant insuffisant. Au total, c'est près d'un dossier wallon sur deux qui a été reconnu comme étant de niveau européen. Cette belle performance est sans aucun doute dû, notamment, au travail du *NCP wallon* puisque, pour les entreprises, un dossier sur deux qui est passé dans ses mains a été financé, alors que le taux de financement des entreprises qui ont préféré «se débrouiller seules» est de 24% .

Des secteurs en pointe

Les bons résultats décrits ci-dessus ont permis un financement européen à hauteur de 69 millions d'euros, dont environ 23 millions pour les entreprises et 37 millions pour les universités qui, du côté wallon, reçoivent donc la majorité du financement européen, preuve de leur vigueur et leur intérêt pour les programmes européens. Rappelons cependant que le Gouvernement wallon octroie également des primes pour la réalisation des dossiers, primes qui peuvent aller jusqu'à 10 000 euros pour un coordonnateur (entreprise, université ou centre de recherche). Et surtout que les Pme et les centres de recherche ont pu bénéficier d'un financement régional complémentaire de 25% (les budgets européens couvrent habituellement 50% des besoins).

Si l'on considère l'ensemble des 429 participations wallonnes, quatre secteurs se détachent nettement par le nombre des participations: les nouvelles technologies de l'information (93), l'aéronautique et l'espace (76), les nanotechnologies et matériaux (70) et les sciences de la vie (63). À noter que les nanotechnologies et l'espace affichent un taux de financement des projets qui est de loin supérieur à la moyenne européenne, preuve que ce sont là des secteurs dans lesquels la Wallonie est très performante.

Henri DUPUIS
dupuis.h@belgacom.net

Tout sur le 7e programme-cadre !

Rappelons que le 7e programme-cadre est entré en vigueur en début d'année. Mais qu'il est encore temps de s'y rallier et de contacter le *NCP wallon* dont, il faut le souligner, les services sont gratuits. Toutes les informations sont disponibles sur *http://www.ncpwallonie.be*

En toute sécurité

***Le projet européen* Serket *vise à conférer plus d'«intelligence» aux systèmes de sécurité et de surveillance. De quoi aider les contrôleurs à prendre les bonnes décisions. La Wallonie est bien représentée dans ce programme notamment grâce aux ingénieurs de la Faculté polytechnique de Mons, de la* spin-off Acic *et du Centre de recherche* Multitel**

Les entreprises du secteur de la sécurité rencontrent actuellement une difficulté: les systèmes de surveillance fournissent tellement d'informations qu'il devient de plus en plus difficile de les analyser en temps réel et d'en extraire les éléments utiles, probants.

Pour résoudre ce problème, la société française *Thales* a initié une recherche au niveau européen afin de définir une plate-forme ouverte orientée vers la gestion de flux d'informations provenant de la surveillance d'événements. Le but du projet est de cerner automatiquement les événements les plus significatifs pour mettre en évidence des anomalies. Il ne s'agit pas de remplacer l'être humain (il y aura toujours du personnel dans les centraux de surveillance) mais d'aider celui-ci à décider. Souvent, en effet, un élément déterminant peut passer inaperçu aux yeux du contrôleur, soit parce qu'il a trop d'écrans à surveiller simultanément, par exemple, ou parce qu'un événement à été trop rapide (un coup de feu ne dure qu'une fraction de seconde).

Situations de crise

Tout le problème est évidemment de programmer le système pour qu'il repère les événements significatifs. Autrement dit, il faut le munir de plus d'«intelligence». C'est le cœur du projet *Serket (Security Keeps Threats Away)* et c'est là qu'intervient le laboratoire *Tcts (Théorie des circuits et traitement du signal)* du professeur Joël Hancq de la Faculté polytechnique de Mons, la société *Acic* et le Centre de recherche *Multitel*, avec l'équipe du Dr Jean-François Delaigle.

Les capteurs dont l'information va être prise en compte sont divers: caméras, micros, détecteurs de fumée, radars, contrôles d'accès, positionnement par Gsm, mais aussi le personnel intervenant sur les lieux. Les informations fournies par celui-ci peuvent l'être par Gsm et par des caméras qui montrent leurs émotions, leur stress. Les partenaires du projet *(lire l'encadré ci-dessous)* s'efforcent donc de définir des événements de bas niveau qui traduisent des situations de crise de plus haut niveau, elles-mêmes à définir. C'est notamment un bruit d'explosion et/ou de coup de feu. Ou la vue de fumées, d'un éclair lumineux. Cela peut être une personne qui abandonne une valise et s'écarte de celle-ci, ce qui est considéré comme un mouvement suspect. Ce sont là des exemples de faits que le système devra apprendre à «reconnaître» et surtout à mettre en relation. C'est ainsi qu'un bruit d'explosion se produisant en même temps qu'un éclair lumineux et précédant un nuage de fumée reflète une situation potentielle d'attentat.

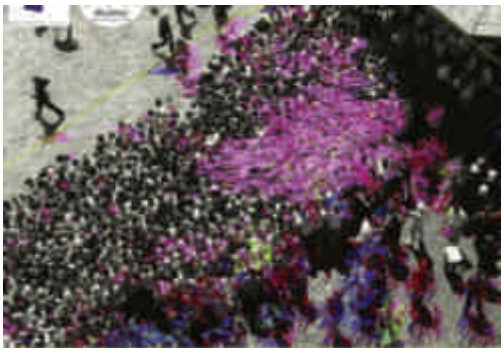
Il faut donc les introduire au préalable dans la mémoire du système. *«Cela demande une série d'opérations élémentaires du point de vue du traitement du signal,* précise le professeur

Vous avez dit *Serket* ?

***Serket* est un projet *Itea:* cet organisme pilote de nombreux programmes de recherche de l'*Eureka* qui supporte des projets à une échelle plus grande que l'*Union européenne.* Si le projet est accepté par cette instance, chaque partenaire sollicite un financement de la part de ses autorités nationales ou régionales.**

La Wallonie est présente dans *Serket* à travers la Faculté polytechnique de Mons mais aussi par *Multitel,* centre de recherche créé dans le cadre de l'*Objectif 1 Hainaut* et la société *Acic,* une *spin off* de *Multitel.* L'intervention de la Région wallonne se monte à 1 250 000 euros.

Il y a d'autres partenaires belges comme *Barco* et la Vrije Universiteit Brussel. Les autres partenaires du projet sont français (*Thales* bien sûr mais aussi *Bull, Eads* ou le *Commissariat à l'énergie atomique*), espagnols et finlandais.



Un exemple développé dans le cadre du projet* Serket*: l'étude des foules. Le but est de détecter les densités et les mouvements anormaux, les jets d'objets, etc. Un algorithme de traitement du signal a été développé pour suivre en quelque sorte l'historique de chaque pixel de l'image et donc pouvoir détecter la direction et la vitesse de certaines zones de l'image. Tous les petits filaments ont une longueur et une couleur particulières. La couleur est liée à l'orientation et la longueur à leur vitesse. Quand la densité de filaments s'écarte de la norme, cela signifie qu'une scène particulière est en train de se produire. Ce n'est évidemment pas la vue que le contrôleur voit sur son écran final, mais cette image va être traitée par le système qui appréciera s'il y a un écart significatif par rapport à la norme. On voit très bien sur cette image qu'une partie de la foule n'est plus fixe, mais s'est mise en mouvement dans une direction précise, ce qui peut constituer une situation anormale. (Photo: foule avec Pmhm - Pixel Movement Historic Map - permettant de détecter des mouvements massifs et anormaux de foule).

Détection de colis abandonnés. La trajectoire en rouge représente une personne en mouvement qui s'assoit puis repart en laissant un colis à côté de la chaise.

Système de vision

La société *Acic* est un acteur majeur en vidéosurveillance intelligente. *Spin-off* du centre de recherche *Multitel,* elle propose des solutions innovantes en sécurité et surveillance de trafic. Ses produits sont basés sur des logiciels d'analyse automatique de la vidéo.

Les systèmes *Acic* se placent de manière transparente derrière la caméra sans perturber le flux vidéo. Avec l'analyse automatique de la vidéo la caméra devient un capteur extrêmement intelligent et puissant.

***Acic* a déjà de nombreuses références. Ses applications sont: la détection d'intrusion, de présence humaine, de comportements suspects, de colis abandonnés; la surveillance de côtes; le comptage de personnes, véhicules et vélos et la surveillance de feux de signalisation. (*http://www.acic.eu*).**

Hancq. *Prenons le cas des sons, sur lesquels portent plus particulièrement les recherches de notre laboratoire. Il faut d'abord s'adapter à l'ambiance, autrement dit fournir au système une ambiance "normale" du lieu à surveiller.»*

Il est plus courant d'avoir des bruits d'explosion aux abords d'un stade (pétards) que dans un supermarché. Il faut donc «débruiter», extraire le bruit de l'ambiance et puis reconnaître l'événement-type. Ceci se fait par des méthodes de reconnaissance vocale qui se basent sur une série d'empreintes de bruits qui correspondent à ce type d'événement et dont un modèle statistique est dérivé. Les modèles sont ensuite mis en compétition pour identifier le type le plus probable d'un événement soumis au processus de reconnaissance.

«Tous les senseurs, explique Laurent Couvreur, responsable du projet *Serket* au sein du laboratoire montois, *collectent des données dites* "de bas niveaux" *(images, sons, etc.) et vont commencer à traiter ces signaux pour extraire des renseignements plus sémantiques: un événement se produit, voici quelle est sa nature, etc. C'est le volet* signal processing *traité par des algorithmes de bas niveaux. Ces algorithmes vont alimenter une couche supérieure (dite médiation) qui va essayer d'inférer des scénarios de sécurité un peu plus complexes. À ce niveau on va, par exemple, corréler entre eux des événements qui sont spatialement et temporellement localisés.»*

Un système ouvert

Supposons qu'une caméra détecte une voiture qui se gare sur un parking près de l'entrée d'un bâtiment. Et qu'un micro enregistre un bruit de pas dans cette entrée. Le système devra corréler ces deux événements à condition que le bruit de pas suive d'assez près le fait que le conducteur du véhicule ait été vu se dirigeant vers l'entrée. Conclusion du système: le conducteur est entré dans le bâtiment. Toutes les informations de ce type vont alors être envoyées vers les centraux de surveillance où des opérateurs sont présents. Aujourd'hui, pour un supermarché à surveiller, l'opérateur se base sur les vues d'une quarantaine de caméras qui apparaissent sur une dizaine d'écrans. Le plus souvent, il opère aléatoirement: il passe de caméra en caméra et essaie de détecter une situation à risque «par chance», c'est-à-dire regarder le bon écran au bon moment ! Le but du projet *Serket* est que le système le prévienne lorsqu'il se passe quelque chose d'anormal.

La couche intermédiaire (*médiation*) se fait au travers d'une technologie appelée *Cep* (*Complex Event Processing*). C'est un système qui

vise à opérer des corrélations spatiales et temporelles entre événements. C'est à ce niveau qu'interviennent les chercheurs montois, ceux du *Tcts* pour la partie audio et ceux de *Multitel* pour le traitement du signal vidéo. *Acic, spin off* de *Multitel,* pour sa part, apporte et améliore son expertise en analyse vidéo et sert d'intégrateur, c'est-à-dire qu'elle étudie comment le système peut-être intégré dans des applications pour le traitement du signal vidéo. Les chercheurs montois travaillent essentiellement au niveau des algorithmes de bas niveau *(signal processing)*. Le développement du moteur d'inférence (corrélation spatiale et temporelle des événements de bas niveau) est essentiellement pris en charge par les partenaires français (*Thales*).

Toutes les informations ainsi récoltées seront utilisées en fonction des besoins de chaque usager. On peut imaginer qu'elles soient traduites sur un plan en trois dimensions des lieux à surveiller, ce qui permet à l'opérateur de voir immédiatement sur quelle caméra il doit basculer manuellement. De telles possibilités existent déjà mais le problème des systèmes actuels de surveillance est qu'ils sont dimensionnés pour un lieu particulier: ce qui a été mis en place dans un supermarché ne l'est pas pour un autre et encore moins pour un stade de football. Le système *Serket* est au contraire une plate-forme ouverte. Il n'est pas figé à l'environnement qu'on veut surveiller. Il suffira de donner des règles nouvelles au système pour qu'il soit capable d'inférer des situations inédites. Et si des senseurs sont ajoutés, il faudra simplement les configurer pour qu'ils rentrent dans le système.

Henri DUPUIS
dupuis.h@belgacom.net

Pour en savoir plus

http://www.eureka.be
http://www.itea-office.org

Les meilleurs sites sur... la sécurité

Mouvements.be
Ce site belge publie un dossier sur la surveillance et le respect de la vie privée.
http://mouvements.be/themes/surveillance.html
Langue: français.
Évaluation: **/*****

GlobalNet
L'actualité de la sécurité sur les réseaux.
http://www.globenet.org/
Langue: français.
Évaluation: **/*****

Biométrie.net
Un site entièrement consacré à la biométrie: solutions, histoire, etc. Sans aucun doute, l'un des sites francophones les plus complets sur le sujet.
http://www.biometrie-online.net/
Langue: français.
Évaluation: ****/*****

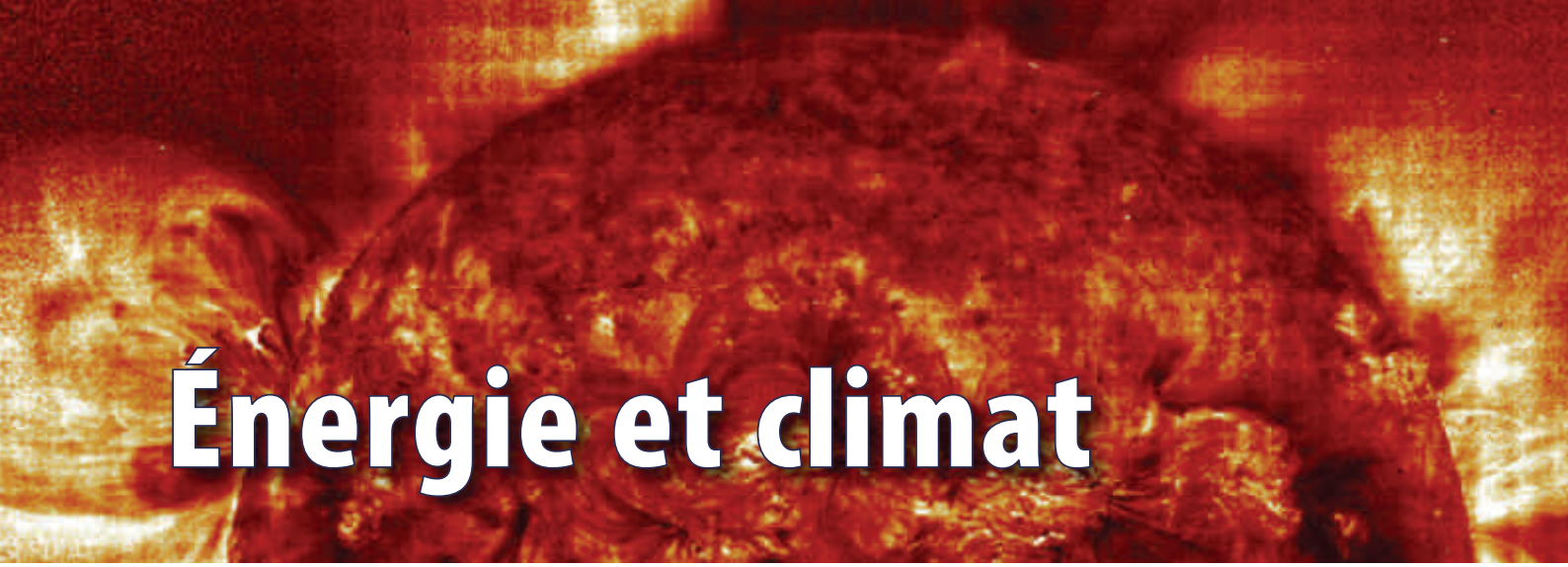
La sécurisphère
Ce blog est animé par Benoît Dupont: les développements les plus récents dans les domaines de la sécurité publique et privée, des nouvelles technologies et de la protection de l'identité personnelle et de la vie privée.
http://securisphere.blogspot.com/
Langue: français.
Évaluation: ***/*****

Document Understanding and Character Recognition
Ce document aborde les techniques de reconnaissance d'écriture et en particulier de signature manuscrite.
http://documents.cfar.umd.edu/
Langue: anglais.
Évaluation: */*****

Techmocratie.org
Un autre blog francophone consacré à la sécurité et aux risques que des excès sécuritaires pourraient faire courir au citoyen.
http://techmocratie.org/
Langue: français.
Évaluation: */*****

La biométrie sur Internet
Ce dossier a été réalisé en janvier 2007 par *e-Sens* (Suisse). Il met en évidence le contexte actuel d'Internet et les possibilités d'identification et d'authentification données par la biométrie. Dans le cadre d'une application sur Internet, la biométrie pourrait s'avérer être une technologie qui permet de passer d'un réseau anonyme à un réseau avec des internautes identifiables.
http://urlsnip.com/315819
Langue: français.
Évaluation: ***/*****

Christian VANDEN BERGHEN
http://www.brainsfeed.com
cvb@brainsfeed.com



Énergie et climat

C'est peu dire que la question du réchauffement global est dans l'air du temps. Les conclusions du *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec)* continueront d'être publiées - parfois après d'âpres discussions politico-scientifiques - tout au long de cette année.

Nous avons évoqué dans ces colonnes, avec le professeur André Berger, le premier document rendu public par le *Giec* en février dernier, à Paris, à l'intention des décideurs politiques. Une deuxième synthèse, soulignant l'impact du réchauffement, a été publiée en avril à Bruxelles. Et l'on attend pour ce mois-ci à Bangkok (Thaïlande) un troisième document portant sur les réponses à apporter au défi climatique, réponses qui concerneront évidemment en ordre principal le domaine de l'énergie. Le rapport final et détaillé des travaux du *Giec* est attendu pour l'automne à Valence (Espagne). Cette volumineuse somme n'apportera probablement pas de nouvelles surprenantes, mais servira de référence pour les recherches et discussions futures.

Le chapitre le plus important du document attendu à Bangkok sera évidemment relatif au protocole de Kyoto. Ce premier accord international de préservation du climat n'entrera formellement en vigueur qu'en 2008 et l'on prépare déjà fiévreusement le projet qui devrait prendre sa succession dès 2012. On croit savoir qu'il ne sera pas aisé pour tous les pays signataires d'honorer leurs premiers engagements et que beaucoup devront recourir aux mécanismes financiers, à savoir l'achat de droits d'émission de CO_2, pour compenser leurs insuffisances dans la réduction concrète de la pollution carbonique.

Cet effort est néanmoins engagé avec plus ou moins de conviction chez les partenaires du protocole et certains d'entre eux ont pris des mesures audacieuses en faveur des énergies de substitution. Le point sur les énergies renouvelables en Wallonie a été fait le mois dernier dans nos colonnes *(voir Athena n° 230, pp. 367-375).*

Voici quelques exemples d'initiatives en sens divers, glanés dans quelques pays de l'Union européenne, mais aussi hors d'Europe et notamment aux États-Unis, où le défi climatique est loin d'être ignoré, même si Washington boude toujours le traité de Kyoto.

La Nasa a diffusé en avril les premières images en trois dimensions (3D) du Soleil, reçues des deux sondes de la mission Stereo. Celle-ci doit permettre d'étudier et peut-être de prévoir les tempêtes solaires, qui affectent les engins spatiaux, les télécommunications, la distribution électrique sur Terre et très probablement le climat. (Photo Nasa). http://www.nasa.gov/mission_pages/stereo/main/index.html

La France gâte ses fournisseurs d'énergie solaire

à un point tel qu'ils sont probablement les plus favorisés du monde. En effet, la compagnie nationale *Électricité de France (EdF)* garantit par contrat de 20 ans un prix de rachat du courant photovoltaïque produit par les particuliers au tarif de 55 centimes le kilowatt-heure (kWh), soit 5 à 6 fois plus que le prix de vente demandé par la compagnie à sa clientèle domestique. Voilà donc un fournisseur d'électricité qui achète à ses clients un produit qu'il lui revend cinq ou six fois moins cher ! Ce n'est pas le seul avantage réservé aux Français qui garnissent leur toiture de tuiles photovoltaïques, plus élégantes que les traditionnels panneaux. Ils bénéficient aussi d'un solide crédit d'impôts et, dans certains cas, d'un soutien des autorités régionales. Ainsi la Région Rhône-Alpes offre-t-elle une subvention de l'ordre de 4 800 euros pour une installation photovoltaïque de 20 m^2. Cette subvention est toutefois déduite du prix d'achat des fournitures qui est retenu pour calculer le crédit d'impôts.

L'industrie de la tuile photovoltaïque a calculé qu'une famille qui consacrerait 20 000 euros pour équiper sa maison d'un système photovoltaïque de 20 m^2 amortirait son investissement en une bonne dizaine d'années. Outre qu'elle assurerait ses besoins en électricité, hors chauffage et eau chaude, en produisant bon an mal an quelque 2 000 kWh par an, cette famille pourrait compter sur un crédit d'impôt maximal de 8 000 euros et sur un revenu annuel de 1 100 euros payés par *EdF* (0,55 euro x 2 000 kWh), revenu qui devient du bénéfice net après la période d'amortissement.

Ainsi, les 12 000 euros investis au départ (20 000 - 8 000 de crédit d'impôts) rapporteraient donc 1 100 euros par an, ce qui représente un intérêt garanti de plus de 9% l'an, mieux qu'un livret d'épargne ! Cette générosité est financée par l'ensemble des clients de la compagnie, mais cette solidarité forcée leur est pratiquement indolore tant que les candidats producteurs d'énergie solaire ne deviennent pas trop

nombreux. *EdF* pratique en effet un tarif au consommateur parmi les plus bas d'Europe grâce à ses centrales nucléaires qui produisent à un coût de l'ordre de 3 centimes par kilowatt-heure, et donc 18 fois moins onéreux que le courant photovoltaïque. Documentation commerciale disponible sur:
http://www.pv-starlet.com/fr/pdf/tuile-pv.pdf

Les Suédois montrent souvent l'exemple en matière d'environnement. Ils ont été parmi les premiers en Europe à recourir aux biocarburants d'une façon volontariste. En 2004, le gouvernement a décidé de supprimer pour dix ans les taxes sur le bioéthanol pour encourager l'usage de l'E-85, un mélange constitué de 15% d'essence et de 85% d'éthanol qui est vendu à moins de 0,90 euro par litre, soit environ 30% moins cher que l'essence classique. En outre, les parkings et les péages sont gratuits pour les véhicules propres. Et les services publics montrent l'exemple: un quart des autobus de Stockholm fonctionnent au bioéthanol ou au biogaz et ils seront la moitié en 2011. Actuellement, le bioéthanol consommé en Suède est importé à 80% du Brésil, où il est produit à partir de la canne à sucre. Mais dès 2008, une usine de production d'éthanol, de deuxième génération, commencera d'exploiter l'énorme potentiel de la biomasse non encore utilisée en Suède, notamment les déchets de bois, la paille de céréales et la fraction organique des ordures ménagères.

La France aussi encourage les biocarburants dont la production devrait mobiliser cette année un million d'hectares, ce qui représente 3% de la surface agricole française. Là aussi, l'avenir est à la conversion des résidus forestiers et agricoles. Un axe de recherche exploité en France est la production de gaz synthétique à partir de la biomasse, mais aussi au départ du charbon et du gaz naturel. Deuxième d'Europe après celle de Finlande, la forêt française couvre un peu plus de 30% du territoire métropolitain et progresse de 50 000 hectares par an.

Il existe trois variétés de fuels synthétiques qui ont pour principal avantage d'être non toxiques et pratiquement propres. Leurs initiales désignent leur origine: le *Btl (Biomass to Liquids)* est produit à partir de végétaux, le *Gtl (Gas to Liquids)* de gaz naturel et le *Ctl (Coal to Liquids)* de charbon. Développés notamment par la société *Shell*, ces carburants synthétiques déjà présents sur le marché peuvent être distribués dans le circuit ordinaire des stations services. Ils peuvent être utilisés purs ou en mélange dans tous les moteurs diesel sans modification de ceux-ci. Outre qu'ils réduisent considérablement la pollution atmosphérique due aux transports automobiles, les fuels synthétiques contribuent à réduire les émissions de CO_2, du moins pour ceux qui sont fabriqués à base de gaz naturel et surtout de biomasse. Leur mise en œuvre à grande échelle coûterait infiniment moins cher que le recours aux carburants futuristes, tels que le gaz naturel comprimé ou l'hydrogène, qui est pour le moment hors de prix. Une étude menée l'année dernière sur le sujet par un expert américain, le docteur Jan Thijssen, peut être téléchargée à l'adresse suivante: ***http://www.shell.com/static/shellgasandpower-en/downloads/what_is_gas_to_liquids/europe_ces_ht_llc_final_report_0605.pdf***

Le projet le plus avancé de voiture électrique semble être celui de *Tesla Motors*. Cette société californienne entend toujours commencer à vendre cette année encore son très sportif *roadster* bimoteur *(voir Athena n° 223, pp. 15-16)* assemblé au Royaume-Uni et qui promet des

L'avenir est-il aux Ogm pour les biofuels ?

Une expérience menée au Japon pourrait démontrer que oui. Le conglomérat géant *Marubeni* a commencé la production d'éthanol cellulosique au départ de déchets de biomasse forestière ou agricole à l'aide de bactéries génétiquement modifiées des familles *Escherichia* et *Klebsiella*, issues de l'université de Floride. Cette biotechnologie permet d'exploiter, mieux que les levures traditionnelles, toute la gamme des sucres présents dans les végétaux.

Une première implantation construite à Osaka par la société américaine *Celunol* devrait produire 700 tonnes équivalant pétrole (Tep) d'éthanol l'an prochain et atteindre les 2 000 Tep annuelles dès 2009. *Celunol* a construit en Louisiane une usine similaire dont la production devrait commencer cette année.

À superficie de culture égale, la bactérie Ogm permettrait d'extraire de la matière végétale une quantité d'éthanol de l'ordre des 12 Tep à l'hectare. Cette production est très supérieure à ce que permet la fermentation classique des céréales et donnerait même un rendement trois plus élevé que le bioéthanol extrait de la canne à sucre, connu comme la source la plus performante à ce jour.
Informations complémentaires à l'adresse *http://www.celunol.com*

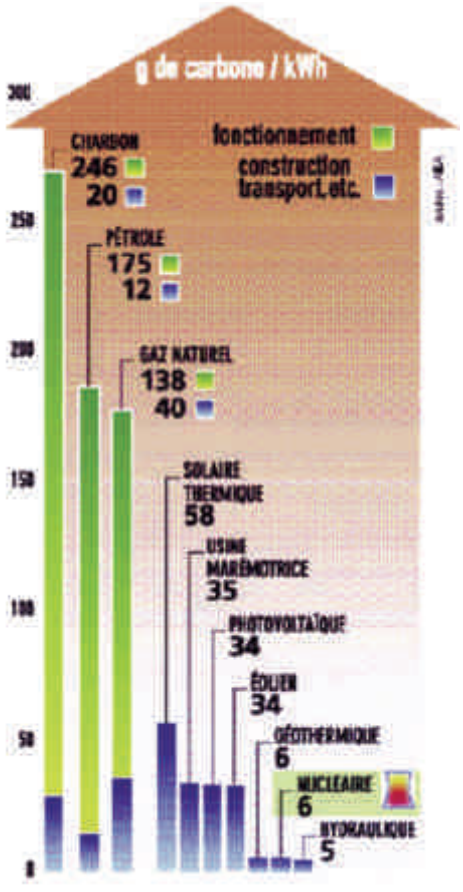
La voiture électrique

est une des solutions à la pollution due aux transports routiers. Plusieurs véhicules électriques lents et d'autonomie limitée sont commercialisés par de petits constructeurs, dans le monde entier. Les grands constructeurs - en retard d'une guerre, semble-t-il - continuent de proposer au marché de gourmands 4X4 assez incongrus en période de pétrole cher. Toutefois, le Japonais *Mitsubishi* vient de dévoiler un prototype intéressant capable d'atteindre les 130 km/h avec une autonomie de l'ordre de 150 km. Il s'agit de la version électrique de la *Mitsubishi-i*, une petite citadine à moteur thermique de 600 cm^3 convertible à l'électricité et réservée jusqu'ici au marché nippon. *(Photo Mitsubishi).*

performances hors normes (0-100 km/h en 4 secondes) pour une consommation ridicule (environ 1 dollar aux 100 km) et une autonomie appréciable (400 km). Cette merveille coûtera cher à ses premiers acquéreurs puisque son prix de base est de 92 000 dollars, soit environ 70 000 euros. Sa vente est actuellement limitée à la Californie et aux États contigus. La firme a déjà conçu un autre prototype qui devrait être plus abordable: une voiture de ville à 4 portes et 5 places, la *WhiteStar*, qui sera construite à Albuquerque (Nouveau Mexique) pour une commercialisation annoncée dès 2010 à un prix encore indéterminé. Voir le site ***http://www.teslamotors.com***

En Europe, le projet le plus prometteur de voiture électrique est la *BlueCar*, un prototype développé par le groupe français Bolloré *(voir Athena n° 210, pp. 379-381)* présenté pour la première fois au salon automobile de Genève en 2005. Aux dernières nouvelles, le groupe de l'homme d'affaires breton a racheté *Avestor*, le concurrent canadien de sa filiale *Batscap*, qui devient ainsi le leader mondial de la batterie *Lmp (Lithium Metal Polymere).*

Cette batterie entièrement recyclable affiche un rapport énergie-masse et une espérance de vie remarquables et sa principale application sera la voiture électrique. Mais avant d'envisager la production en série de la *Blue-Car*, il faut produire en masse les batteries nécessaires. Sans fixer d'échéance précise, Vincent Bolloré confirme avoir déposé une demande de permis de construire en Bretagne pour une unité industrielle qui produira 10 000 batteries par an. Il dit espérer que *«dans quelques années des milliers de voitures électriques circuleront dans nos villes»*, ce qui ne manquera pas de se produire s'il se vérifie que, comme sa cousine américaine, la voiture électrique française peut afficher un coût d'utilisation en recharge de batterie de l'ordre d'un euro au 100 km. Adresse utile: ***http://www.bascap.com***



Les sources d'électricité affichent des performances nuancées en matière de pollution carbonique. Ce graphique, établi par l'Agence internationale de l'énergie atomique, résume les différents taux d'émissions de CO_2 par kilowatt-heure (kWh) pour chaque filière de génération d'électricité.

Ces taux prennent en compte le dioxyde de carbone émis lors de la fabrication et de la construction des unités de production autant que par l'utilisation éventuelle de combustibles.

La séquestration du CO_2 est souvent citée parmi les remèdes possibles au réchauffement climatique. Encore faut-il qu'elle puisse être effectuée de façon sûre et durable. À cet égard, les nouvelles ne sont pas franchement optimistes. Un piégeage de gaz carbonique menée à titre expérimental au Texas dans un aquifère salin s'est révélé instable. Le ministère américain de l'énergie *(Department of Energy)* a en outre calculé que pour enfouir sous forme liquéfiée les quelque 27 gigatonnes (Gt-milliards de tonnes) de gaz carbonique produites annuellement par l'utilisation des combustibles fossiles, il faudrait disposer d'un volume près de 15 fois supérieur à celui qui est libéré par l'extraction du pétrole (environ 4 Gt par an).

Les moyens d'injection et les opérations atteindraient par ailleurs un prix jugé prohibitif. Ce pessimisme officiel n'a pas empêché la compagnie *American Electric Power,* de Columbus (Ohio), de commander à la société française *Alstom* une expérience d'extraction du CO_2 dont le principe a été approuvé par le *Massachusetts Institute of Technology*. Le procédé français permettra aussi de capturer les autres polluants, essentiellement la suie et le dioxyde de soufre. Le gaz carbonique sera revendu à des compagnies pétrolières pour être réinjecté dans des puits où il sera stocké et d'où il permettra aussi d'extraire davantage de pétrole.

Le marché des droits d'émissions redevient nerveux. L'*European Climate Exchange* d'Amsterdam, où se négocie le plus gros volume de permis d'émissions en Europe, avait atteint un sommet en avril 2006, la tonne de gaz carbonique se traitant jusqu'à près de 33 euros. Mais le mois suivant, il s'est brusquement tassé quand il est apparu que beaucoup de pays de l'Union avaient été trop laxistes dans l'attribution de droits d'émissions à leurs principales entreprises industrielles. La Commission leur a enjoint de rectifier le tir dans un sens plus sévère. Le cours de la tonne de CO_2 a repris lentement du poil de la bête. Il se situait aux alentours des 18 euros/t à la mi-avril 2007. Mais certains signes ne trompent pas. Malgré la chute des cours, le *carbon market* européen n'a jamais été aussi actif. En 2006, il a traité des droits d'émissions d'un milliard de tonnes de CO_2 pour une valeur de 18 milliards d'euros. Ce volume a ainsi presque triplé en un an et affichait en mars dernier un record de 3,3 millions de tonnes par jour. Pas étonnant que le *Citigroup,* le plus puissant conglomérat bancaire américain, ait décidé d'y faire son entrée. Bien qu'il ne soit encore que dans la phase pilote du protocole de Kyoto et que l'avenir de ce dernier reste marqué par un certain nombre d'incertitudes, le marché du carbone commence à peser très, très lourd. Adresse utile: ***http://www.europeanclimateexchange.com***

Jean-Luc LÉONARD
jl.leonard@skynet.be

Certech, l'alchimie de l'innovation

Créé en 1996 à l'initiative de l'Université catholique de Louvain, le Centre de ressources technologiques en chimie (Certech) vole de ses propres ailes depuis 1999. La catalyse, la synthèse et la formulation de polymères ainsi que l'environnement aérien sont les trois secteurs dans lesquels il déploie son activité. Sa ligne de conduite ? Être un centre de recherche où prévaut la «haute valeur intellectuelle ajoutée»

Le *Certech* est une entité encore jeune, puisque sa création remonte à 1996. À l'époque, l'Université catholique de Lou-vain (Ucl) transféra en effet sur le site de Seneffe, avec le concours financier de la Région wallonne et de l'Union européenne **(1)**, le savoir-faire de trois de ses laboratoires dont la ligne de vie révélait une propension à l'innovation et aux collaborations industrielles dans le domaine de la chimie: l'unité des procédés, celle de chimie et de physique des hauts polymères et celle de catalyse et de chimie des matériaux divisés.

Durant trois ans, lesdites unités cohabitèrent sous le même toit de façon totalement indépendante. Chacune possédait sa propre administration et était placée sous la direction du responsable du service universitaire dans le giron duquel elle vivait. Il apparut très rapidement que ce mode de fonctionnement laissait à désirer. Aussi, en 1999, le *Certech* fut-il unifié et, répondant au vœu de la Région wallonne, constitué en une entité autonome sous la forme d'une association sans but lucratif (asbl).

Cette modification de statut suscita une lame de fond, dans la mesure où la vie du Centre s'en trouva métamorphosée. Jusque-là, son personnel avait été rémunéré par l'Ucl, le plus souvent sur la base de contrats de recherche à durée déterminée. En janvier 2001, après quelques mois de latence, il changea d'employeur, avec pour conséquence un passage à des contrats à durée indéterminée. Au niveau financier, le *Certech*, lui, perdait le tuteur sur lequel il s'était appuyé, de sorte qu'il fut appelé à fonctionner sur le modèle d'un centre de profits. Parallèlement, la coopération entre ses trois laboratoires constitutifs se renforçait, une destinée commune les rassemblant désormais. Enfin, à sa tête était nommé un directeur général issu de l'industrie, Henri May **(la photo).**

Valeur intellectuelle

Comme on peut le lire sur son site Internet **(2)**, le *Certech* offre des prestations de service à de petites et grandes entreprises impliquées directement ou indirectement dans des activités faisant appel au secteur chimique: automobile, construction, emballage, alimentation, pharmacie, médecine, énergie, environnement... *«Les trois domaines dans lesquels nous sommes actifs sont la catalyse et la synthèse organique et inorganique, la technologie des polymères et l'environnement aérien,* explique Henri May. *Nos clients importants ont recours à notre expertise pour au moins deux de ces facettes, si pas les trois. Cela peut se comprendre aisément. La catalyse, par exemple, intervient dans la*

(1) Dans le cadre des programmes Objectif 1.

(2) http://www.certech.be

fabrication des polymères, mais peut aussi contribuer à purifier l'air. De même, la capacité de mesurer la pureté de ce dernier s'avère très importante dans la sélection des catalyseurs. Bref, malgré l'apparente disparité de leurs missions, nos trois laboratoires sont au cœur de nombreuses synergies.»

Les pouvoirs publics attendent de centres comme le *Certech* qu'ils stimulent l'innovation, afin de favoriser la régénération du tissu industriel et économique wallon par le biais d'une reconversion de ses entreprises vers des activités à plus haute valeur ajoutée. Le *Certech* adhère totalement à cette philosophie, puisque le sillon dans lequel il s'inscrit est, selon les termes de son directeur général, celui de la «haute valeur intellectuelle ajoutée». Il se concentre sur l'amélioration de produits et de procédés en exploitant les connaissances existantes, dont la source est le plus souvent la recherche fondamentale universitaire.

Quelques sites

EFCATS
Le site de la Fédération européenne de catalyse, avec des liens vers des centres de recherche.

http://www.efcats.org/

Langue : anglais.

Courbe ascendante

Cette approche nécessite un personnel très qualifié. Trente scientifiques de haut niveau - vingt en 2000 - sont l'âme du *Certech*. Ils ont des formations variées dans les sciences appliquées: le Centre emploie des ingénieurs spécialisés dans les matériaux, des ingénieurs physiciens, des docteurs en physique, en chimie, en biologie, des agronomes. *«Dans notre secteur, la pluridisciplinarité est indispensable»*, insiste Henri May, qui précise par ailleurs que si la majorité des chercheurs employés par le *Certech* sont issus de l'Université catholique de Louvain, d'autres viennent de France (25% du personnel), d'Afrique du Nord ou encore d'Europe de l'Est.

«La présence de chercheurs provenant de l'étranger est un atout, dit-il. *D'abord, ils rendent plus aisés les contacts avec leur université d'origine en vue de la constitution éventuelle de réseaux de collaboration. Ensuite, une approche pluriculturelle permet d'aborder certains problèmes sous des angles plus diversifiés, ce qui peut en faciliter la résolution.»*

Depuis sa fondation, le *Certech* a investi 7,5 millions d'euros en bâtiments et machines. En 2006, il possédait un portefeuille de quelque 500 clients et a émis 700 factures pour un montant global de 1,6 million d'euros, somme qui équivaut environ à la moitié de son budget de fonctionnement. L'autre moitié est le fruit de la participation du Centre à des projets de recherche émanant de l'Union européenne ou de la Région wallonne. *«Les apports européen et régional représentent environ 20 et 30% du financement de nos activités»*, indique Henri May.

Le Centre a assurément épousé une courbe ascendante, la croissance des contrats qu'il conclut avec le privé étant de l'ordre de 7% par an depuis 1999. Sans doute faut-il y voir le reflet de son dynamisme et de la qualité de ses prestations, mais peut-être également la griffe d'un secteur, l'industrie chimique, qui est à l'origine de 20% des exportations belges et dont la croissance rapide ne se dément pas depuis plusieurs décennies - quelque 7 à 8% annuellement. *«En termes d'activité par tête d'habitant, la Belgique est le numéro un mondial en chimie»*, ajoute le directeur général du *Certech*.

Ce dernier dépose en moyenne trois brevets par an, soit à peu près 0,1 brevet par employé. En chiffres relatifs, cette performance se révèle considérablement plus élevée que celle des universités. Comment l'expliquer ? Par la nature différente des environnements dans lesquels évoluent respectivement le Centre et le monde académique. Le brevet est avant tout un outil économique qui confère un monopole temporaire. Il est normal que, par son ancrage dans un univers technologique orienté vers l'entreprise, le *Certech* soit plus prolifique dans le domaine des applications industrielles que les universités, davantage tournées vers la recherche fondamentale, terre nourricière de la recherche appliquée.

Un tiers des brevets émanant du Centre sont déposés en son nom. Les recherches qui les sous-tendent en amont ne sont pas financées par des entreprises clientes, mais par des apports internes (au total, environ 15% du budget annuel) ou par des deniers publics. Illustration: un brevet portant sur un procédé d'épuration de l'air nettement plus efficace que les technologies déjà présentes sur le marché.

Équipement de mise en œuvre de polymères permettant de réaliser des films et tubes multicouches.

La véritable innovation naît de ces projets placés sur les rails à l'initiative même du Centre. *«Si vous comptez sur le marché pour innover, vous n'irez pas loin*, affirme Henri May. *Au début du siècle dernier, qui pensait qu'il y avait un avenir pour le téléphone ? Personne.»* En effet, les besoins et les demandes exprimées par le marché tiennent souvent à de «petites améliorations» apportées à des produits ou des procédés, à mille lieues de ce qu'il est convenu d'appeler une innovation radicale. Quand il prend l'initiative d'explorer une nouvelle piste, le *Certech* mise sur l'inventivité de chercheurs hautement qualifiés, mais sait aussi que, faute d'importants moyens financiers, il ne peut sillonner que des chemins balisés par des probabilités de succès très élevées. *«Pour les centres de recherche performants, tout l'art est de livrer les bonnes batailles et de savoir arrêter un projet dès qu'il s'écarte des promesses placées en lui»*, dit encore le directeur général du *Certech*.

Technologies génériques

Les brevets ainsi déposés font l'objet d'octroi de licences grâce auxquelles les clients du Centre jouissent d'un monopole temporaire. Les clients, mais lesquels ? Car brevets et licences sont dénués d'intérêt si tout un chacun y a accès. C'est pourquoi, tout en accordant des exclusivités, le *Certech* s'efforce de développer des technologies génériques s'ouvrant sur plusieurs sphères d'application. Oserait-on parler d'une multiplication des pains ? Exemple: au départ du brevet susmentionné relatif à une technique d'épuration de l'air, le Centre a octroyé une licence à une entreprise concernée par la conservation des fruits et des légumes et s'apprête à en délivrer une autre à une société du secteur hospitalier et une autre encore à une société du secteur institutionnel.

L'expérience du *Certech* montre que les petites entreprises sont les plus intéressées, car elles mènent généralement une politique agressive pour conquérir des parts de marché grâce à des technologies innovantes. Souvent, les plus grandes cherchent plutôt à préserver une position dominante, quitte à acheter une licence dans le but de bloquer l'introduction d'une innovation. Mais, évidemment, il ne faut pas y voir une règle absolue. Les «géants» aussi font appel aux services du *Certech.* Pourquoi ? D'abord, parce qu'ils épousent la tendance quasi irréversible de l'industrie à sous-traiter la recherche de base; ensuite, parce que le Centre s'est engagé dans des créneaux très pointus, comme le domaine de l'environnement aérien.

Les entreprises s'adressent également aux universités. Toutefois, par définition, ces dernières constituent des lieux ouverts, de communication, où publier est un impératif absolu. Leurs motivations se heurtent au souci de confidentialité, pour ne pas dire du secret absolu, cher aux entreprises. Sur ce plan, les centres de recherche possèdent un avantage indéniable qui les aide à drainer nombre de clients. *«Une fraction non négligeable de notre clientèle vient chez nous parce qu'elle ne veut pas s'adresser à une université»*, assure le directeur général du *Certech*. Le changement de statut opéré par le Centre en 1999 n'est donc vraisemblablement pas étranger à son succès actuel.

Nous l'avons évoqué, le *Certech* s'investit dans l'amélioration de produits et de procédés au profit d'entreprises ayant un rapport direct ou indirect avec l'univers de la chimie. À ce titre, il est actif dans des domaines fort diversifiés, son expertise ayant trait notamment à la formulation, l'analyse et l'utilisation de matériaux plastiques, à la synthèse de composés chimiques organiques et inorganiques, au criblage à haut débit d'agents actifs (catalyseurs), au diagnostic et au traitement de la qualité de l'air extérieur et intérieur, à l'évaluation des émissions de composés organiques volatils en provenance de revêtements et de matériaux.

Le credo du *Certech* est l'expérimentation rapide, basée sur une démarche plus systématique que celle prévalant en recherche fondamentale. Il ne s'agit pas pour lui de comprendre les lois de la nature, mais d'appliquer les connaissances acquises à des situations industrielles. Aussi son action est-elle guidée par des critères à la fois technologiques et économiques. Henri May prend l'exemple de la catalyse. *«En recherche fondamentale, rien n'interdit d'employer des catalyseurs aussi coûteux que le platine ou le palladium,* explique-t-il. *Pour notre part, nous essayons précisément de les remplacer par d'autres, moins onéreux.»*

Le cœur du *Certech* bat au rythme de trois pôles de recherche aux multiples ramifications et synergies: catalyse et synthèse, polymères, environnement aérien. Chacun de ces trois bras est animé par une «structure thématique», composée de spécialistes des questions scientifiques et techniques, et par une «structure instrumentale», dont les membres ont des responsabilités en matière de personnel et de matériel - ils sont en quelque sorte des fournisseurs au service des chefs de projet. *«Le Centre est riche en équipements,* indique Henri May. *De ce fait, notre*

Catalyse
Un article clair pour permettre au profane de trouver quelque lumière sur le sujet ardu de la catalyse.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Catalyse

Langue : français.

Catalysis
Un site consacré à la catalyse avec notamment un document bien illustré et professionnel sur les différents types de catalyse.

http://urlsnip.com/737946

Langue : anglais.

organisation veut que chaque machine ait un responsable direct qui doit en assurer le parfait état de marche, ainsi que des responsables secondaire et tertiaire pour pallier toute défection. De surcroît, aucun membre du personnel ne peut travailler sur une machine s'il n'y est pas formellement habilité par écrit.»

Au *Certech*, toutes les procédures sont documentées. Rien n'existe qui ne soit écrit. Les paroles s'envolent... En outre, tout ce qui engage le Centre (rapports, contrats, etc.) est finalisé en duo. Par exemple, les négociations avec les clients impliquent toujours un responsable scientifique et un responsable commercial, qui est lui-même un scientifique. Le Centre est certifié ISO 9001, ce qui atteste la qualité de son management. *«Nos pratiques de gestion sont en conformité avec ce qui se fait de mieux dans l'industrie»*, déclare son directeur général.

Symbiose avec l'Ucl

Le *Certech* continue à entretenir des liens privilégiés avec l'Université catholique de Louvain. La moitié des membres de son assemblée générale ne sont-ils pas issus de celle-ci, à côté de représentants de l'industrie et du monde socio-économique ? Par ailleurs, le Centre ne recourt-il pas au service de la *Sopartec*, bras financier de l'Ucl, pour des conseils juridiques, la rédaction de brevets, etc. ? Selon Henri May, cette symbiose entre l'Université et le *Certech* permet à ce dernier de s'abreuver à une source de connaissances qui alimentent régulièrement ses propres recherches. Pour lui, la filiation à ce partenaire omniprésent s'avère plus rentable sur le plan de la productivité scientifique qu'une formule reposant sur un éparpillement des «fournisseurs» d'informations. D'autre part, le Centre s'est doté d'un comité scientifique et d'un comité industriel. Composé exclusivement de membres académiques (Ucl), le premier a pour mission de valider ses projets scientifiques. Le second, qui rassemble principalement des représentants de sociétés clientes, l'aiguille vers les besoins spécifiques des entreprises.

«Notre organigramme a ceci de particulier que chacune des personnes qui y figure a "une double casquette", souligne Henri May. *Par exemple, ceux qui s'occupent de la sécurité sont des scientifiques et ceux qui se chargent de la maintenance, idem. Ils servent d'interfaces avec des services et sociétés spécialisés, car tout ce qui ne se trouve pas au cœur de notre activité est sous-traité.»*

La catalyse, organique et inorganique (minérale), constitue, on le sait, un des trois domaines d'activité du Centre. Celui-ci se livre notamment à des synthèses à haut débit, c'est-à-dire réalisées en parallèle. Dans ce cadre, de petites équipes de cinq ou six professionnels réussissent à synthétiser annuellement des milliers de composés à l'aide d'équipements automatisés.

La spécialité du *Certech* est la catalyse organométallique - les catalyseurs comporte alors à la fois une partie organique et une partie métallique -, utilisée entre autres pour la synthèse des polymères. Pour l'heure, parmi de nombreuses autres recherches, le Centre réalise une étude de faisabilité centrée sur la conversion en essence et en diesel de déchets en plastique. Subsidiée par la Région wallonne, cette étude est effectuée à la demande d'une petite entreprise dont la cheville ouvrière, un inventeur isolé, a découvert un catalyseur susceptible de permettre ce type de recyclage avec une grande efficacité.

La deuxième vocation du *Certech* est de procéder à la synthèse et à la formulation de polymères. Sa force réside dans sa connaissance pointue de la synthèse de ces derniers en tant que tels, mais aussi de la synthèse des additifs qui leur confèrent des propriétés particulières. Par exemple la résistance aux chocs, requise par les appareils électroménagers, les téléphones et bien d'autres objets courants. Le Centre s'est également engagé dans le *«reverse engineering»* (déformulation). Il répond alors à la demande d'entreprises qui souhaitent connaître les secrets de fabrication de pièces existantes pour en produire de similaires. Autres cordes à son arc: l'analyse des surfaces et l'étude du comportement des polymères fondus, qui permet de mieux comprendre leur structure chimique et leur comportement en conditions de mise en œuvre.

Enfin, le troisième créneau dans lequel s'investit le *Certech* est l'environnement aérien dans toutes ses composantes, internes et externes, abstraction faite de la haute atmosphère. Odeurs, poussières, composés chimiques émis par les usines. Ambiance de travail en atelier, entreprise ou laboratoire. Émissions des matériaux dans des lieux clos comme les automobiles ou les habitations. Une attention particulière est accordée à l'analyse quantitative, mais aussi à l'analyse qualitative, des odeurs. *«Nous avons même une dizaine de "nez fins" dont le rôle est comparable à celui des œnologues à l'égard du vin»*, précise Henri May.

Bref, le *Certech* se multiplie sur trois fronts. Focalisant ses interventions sur la résolution de problèmes réclamant une haute valeur intellectuelle ajoutée, il ignore le mot «routine». En un sens, il est un «innovateur perpétuel».

Philippe LAMBERT
ph.lambert.ph@skynet.be

On fait simple !

Si la législation belge impose aujourd'hui aux centres qui pratiquent les procréations médicalement assistées (Pma) de ne replacer qu'un seul embryon - et au maximum deux dans les cas les moins favorables - c'est pour réduire les risques (et les coûts) associés aux grossesses multiples. Il faut en effet savoir que la pratique «normale» des Pma menait, jusqu'au décret d'application de juin 2003, à la naissance de jumeaux dans 25% des cas et de triplés dans un peu moins d'un pour cent. Avantages du «transfert unique», une réduction de ces grossesses à risques d'abord et, (grosse) cerise sur le gâteau, le remboursement des frais de laboratoire pour les couples de patients. L'économie faite d'un côté est redistribuée de l'autre.

Reste que les stimulations hormonales n'ont pas changé pour autant et que les patientes produisent autant d'ovules qu'avant la mise en application du décret, ce qui mène en principe à la congélation d'un nombre plus grand d'embryons.

L'idée émise assez logiquement par certains spécialistes est qu'on pourrait, tant qu'à diminuer le nombre d'embryons transférés, réduire aussi l'importance de la stimulation hormonale préalable. Une série d'essais prospectifs vient de faire l'objet d'une publication. Le concept très simple est le suivant: replacer un seul embryon réduit largement le risque de grossesse multiple mais aussi légèrement le taux de grossesse tout court. D'autre part, un dopage hormonal diminue le nombre d'ovules récoltés mais, moins «perturbante» pour le métabolisme endocrinien, permet en cas d'échec une récidive sur un rythme plus élevé. En clair, si une stimulation hormonale classique autorise au maximum trois tentatives par an, une autre qui est modérée en permet quatre.

C'est en tout cas sur cette base que des chercheurs hollandais ont établi une étude prospective et le résultat apporté est le suivant: si on établit le taux de succès par année plutôt que par cycle de tentative comme on le fait souvent, le résultat revient au même. C'est peut-être un peu plus répétitif (potentiellement, car la patiente peut évidemment être enceinte au premier coup !) mais c'est aussi mieux supporté, les effets ressentis par les femmes concernées étant, dit-on, moins marqués.

Il fallait évidemment l'écrire en ces termes-là. Mais l'idée plane depuis longtemps et a fait l'objet de développements déjà anciens (1 et 2). Mais que voulez-vous: il est parfois trop tôt pour évoquer certaines réalités !
The Lancet 369: 717-718 et 743-749.

(1) J.-M. Debry. Fivete: vers un allègement des techniques. In: Des enfants comme les autres ? Textes réunis par C. Bourg. 1996. Eds John Libbey, Eurotext Luc Pire, Éditions Descartes. 195 pp. (pp. 139-149).

(2) J.-M. Debry. L'option Ulm (Ultra léger monitorisé), revue de l'Abtl 1989, 16(5): 231-237.

Une couverture efficace

Ce n'est pas la première fois, dans ces mêmes pages, que nous évoquons cette apparente protection offerte par la circoncision à l'infection au virus HIV, responsable du sida. Déjà vérifiée, elle vient de l'être encore par une étude prospective plus vaste menée dans trois pays d'Afrique sub-saharienne. Trois sites, parmi les plus concernés par la maladie ont été retenus: la banlieue de Johannesburg (Afrique du Sud), Kisumu (Kenya) et Rakaï (Ouganda). Au total, plus de 11 000 hommes sexuellement actifs âgés de 18 à 24 ans ont été enrôlés dans l'étude après avoir été répartis en deux groupes d'importance sensiblement égale: les hommes circoncis d'une

part, les autres, d'autre part. Tous ont été rendus librement à leur vie intime et, dès que des signes d'infection différentielle ont été notés sur chaque site, l'expérience a été arrêtée.

De façon singulièrement identique, il est apparu dès ce moment que l'incidence de la séropositivité au sein de chacune des trois cohortes de circoncis n'était égale qu'à 50-60% de ce qu'elle était dans les groupes témoins correspondants. Conclusion: la circoncision offre à l'évidence une couverture significative contre l'invasion du dangereux virus. Mais cette couverture, pour importante qu'elle soit, n'est donc pas absolue. Notre perception occidentale de cette réalité nous pousserait à généraliser l'ablation du prépuce à des fins préventives. Rapportée à la population africaine concernée, la problématique prend toutefois une connotation différente. On sait que la circoncision est souvent ritualisée comme un accès à la vie adulte. Elle n'est toutefois pratiquée dans ce cadre que dans des conditions sanitaires souvent discutables qui, rien qu'en Afrique du Sud, conduisent chaque année à la mort plusieurs dizaines d'adolescents. Ce qui a mené le pays à promulguer récemment une loi visant à bannir cet acte chez tout enfant âgé de moins de 16 ans.

On craint également que la circoncision laisse croire à ceux qui l'ont subie qu'ils disposent d'une immunité totale les dédouanant du port du préservatif. Enfin, si l'absence de prépuce offre une garantie partielle pour l'homme concerné, rien ne permet, dans l'état actuel des choses, de penser que cet homme-là ne demeure pas un agent de transmission du dangereux virus à ses partenaires.

Bref, éducation et port du préservatif demeurent plus que jamais les priorités absolues en la matière. **The Lancet 369: 617-657.**

De la **génomique** à la **métabolomique**

On connaît la génomique (l'étude du génome et de son expression), la protéomique (la production des protéines codées), on connaît moins la métabolomique. Rien de surprenant à cela, ce néologisme étant d'occurrence finalement plus récente que les deux précédents. Le temps de l'imposer dans quelques laboratoires et il arrive jusqu'à nous.

De quoi est-il question ? Simplement de l'étude de tous les métabolites, soit de toutes les substances corporelles issues de réactions biochimiques; à condition toutefois qu'il ne s'agisse ni d'ADN, ni d'ARN, ni de protéines (déjà pris en charge par les deux orientations précitées), ni enfin de macromolécules. Il ne s'agit donc que de «tout le reste» (sucres divers, cholestérol, etc.) pour autant qu'il s'agisse de substances qui présentent un réel intérêt sur le plan de la compréhension du métabolisme général et de ses dérives; entendez par dérives: les anomalies menant à des états pathologiques.

Car bien entendu, la métabolomique devrait surtout mener à la confection d'un outil diagnostique destiné à mieux anticiper sur les possibles états morbides et à y apporter un correctif de façon aussi anticipée que possible. Mais le problème est de taille: notre fonctionnement de base génère des milliers de métabolites dif-

férents qu'il faut d'abord identifier. On en a recensé 4 500 environ aujourd'hui. Parmi ceux-ci, il faut sélectionner ceux qui ont une réelle signification. Il devrait en rester plusieurs centaines. Enfin, il faut déterminer les éventails de fluctuation liés aux paramètres confondants: âge, sexe, type d'alimentation, prise de médicament, d'alcool ou de tabac.

Cela ne sera évidemment pas simple. Il faudra en effet valider la valeur des métabolites retenus sur des milliers d'individus ou de prélèvements contenus et répertoriés dans ces outils contemporains de la recherche clinique que sont les biobanques (*voir Athena n° 204, octobre 2006, p. 74)*. Lorsque les mesures effectuées résisteront aux variables non contrôlables, on pourra seulement les retenir.

Pour en faire quoi ? En dresser un répertoire d'abord, élaborer ensuite un outil qui, sous la forme de «biopuces» - déjà en application aujourd'hui pour identifier l'expression de nos gènes - pourront déterminer, à un moment précis et grâce à un seul prélèvement (d'urine par exemple), un état de santé intégré.

De la science fiction ? Non, pas plus que ne l'était l'indentification de l'expression de tous nos gènes il y a quelques années. Il reste à formaliser. C'est une simple question de temps et, vraisemblablement, de moyens - importants - à dégager. Bref, quand on aura, en même temps, une mesure de l'expression de nos gènes et de toutes les substances qui concourent à notre fonctionnement, on ne pourra plus rien cacher de nos pathologiques et éventuelles turpitudes physiologiques. À quand une biopuce révélant l'expression biochimique de nos humeurs du moment ? **Nature 446: 8.**

Le passé revisité

On connaît tous le site britannique de Stonehenge et son mystérieux alignement circulaire de mégalithes dont la signification se perd dans des explications aussi diverses que discutables parfois. On pensait avoir tout découvert du site et pendant longtemps, on n'y a plus touché, faisant du lieu une terre bénie du tourisme. Jusqu'à ce que des archéologues décident récemment de revisiter l'endroit en s'offrant un périmètre de quelques miles. Le moins que l'on puisse dire est qu'ils n'ont pas été déçus. À trois kilomètres environ du premier site, ils en ont découvert un autre, assez complexe, fait de vestiges d'un village relié par un large chemin dallé, à un alignement circulaire lui aussi, mais fait cette fois de rondins de bois. Son édification remonterait à la même époque que l'érection des mégalithes: 2000 à 2500 ans avant notre ère. Selon toute vraisemblance - mais cela reste toutefois à prouver - on a identifié les traces du village des bâtisseurs; jusqu'à ce que de nouvelles découvertes apportent des éléments contradictoires, comme toujours.

Outre le fait que le second cercle est en bois, il présente des visées astrales qui sont décalées d'une demi-saison avec celles du cercle de pierre. À en croire les archéologues, ce dernier serait en relation avec la mort, l'autre avec la vie. Ce qui a même sidéré les chercheurs, c'est l'abondance de vestiges animaux (plus de 50 000 ossements !) découverts à proximité du village, preuve sans doute de fêtes et libations multiples.

Si les explications offertes pour justifier l'érection des mégalithes sont déjà particulièrement nombreuses, tout porte à croire que la découverte récente ne va rien améliorer en la matière ! **Nature 445: 574.**

Docteur Jekyll and **mister Cat**

Le chat domestique rend le plus souvent l'image d'un dormeur paisible juste capable, le temps d'une courte promenade apéritive, de se dégourdir un peu les pattes pourvu qu'il fasse sec, évidemment. C'est mal connaître ce prédateur qui, chaque année, s'offre le plaisir multiple d'une chasse que l'on sait souvent cruelle.

Une étude récemment menée aux États-Unis - peuplée notamment de 90 millions de chats - a évalué à un milliard le nombre d'oiseaux et de petits mammifères victimes chaque année de ces sournois. Si le nombre paraît énorme, il ramène en moyenne la part de ces victimes à 11 par chat et par an, soit à peine une par mois. Heureusement qu'il y a de la pâtée en boîte pour assurer l'ordinaire. Mais tout de même: un milliard, cela fait beaucoup. Et on accusera ensuite, sans savoir, les lotissements, le trafic routier et je ne sais quelle autre nuisance de la disparition des hôtes menus de nos bois et campagnes. Et pendant ce temps-là, le chat ? Il dort. Y'a plus de justice… Science 315: 167.

Une brûlante découverte

Il ne fait plus de doute que le piment, qui se trouve des affectations culturelles dans de nombreuses traditions culinaires, est originaire de l'Amérique centrale et latine. Le *(red hot) chili pepper* du genre *Capsicum* est à ce point inscrit dans la culture américaine que l'on peut difficilement imaginer qu'il vienne d'ailleurs. Il a bien entendu évolué avec le temps et a bénéficié des soins attentifs de l'humain qui en a sélectionné les cinq espèces connues et consommées aujourd'hui, sous leurs différentes variétés.

Une étude récente portant sur des vestiges de poteries exhumées de sites archéologiques du Sud du Nouveau Monde, tend à montrer que le condiment était déjà non seulement connu, mais répandu sur tout le territoire américain il y a 6000 ans, et trouvait sa place dans des préparations à base de manioc et de maïs. Trois des cinq espèces ont également été retrouvées associés à des sites vieux de 4000 ans dans le seul Pérou actuel.

Il a fallu l'arrivée des conquistadores à la fin du XV^e^ siècle pour que ces plantes aux vertus si particulières arrivent dans notre Ancien Monde et de là, repartent vers l'Asie où elles se sont fait une place considérable notamment, tant dans la cuisine (en Inde) que dans la pharmacopée (tibétaine, en particulier). Cinq siècles ont donc suffi à cette inscription du piment au registre culturel planétaire.

La capsaïcine est comme on le sait le principe actif de ce condiment, génétiquement élaboré par la plante pour se défendre contre les granivores. Un seul d'entre eux a - depuis longtemps - résisté à cette arme sournoise : l'homme. Pire: il y a goûté et a trouvé ça - disons - à son goût, au point de l'implanter dans la plupart des cultures du globe. Finalement, le plus surprenant à mes yeux n'est pas que la plante (à travers ses cinq représentants spécifiques) ait été distribuée à peu près partout sur le globe en l'espace de cinq siècles seulement, mais qu'il y ait autant d'humains pour trouver ça agréable ! Après tout, les goûts et les couleurs… Science 315: 946-94.

L'intelligence est dans le poisson

À une époque où les oméga 3 se trouvent des avantages sanitaires à tous les niveaux et deviennent des arguments de vente incontestés au rayon alimentation, les rations à base de poissons - qui en sont particulièrement riches - regagnent tout à coup de l'intérêt, en dépit du prix de l'aliment et des risques de concentration qui les guette en substances peu recommandables disséminées dans les mers. Au premier rang: le méthylmercure, mais il n'est évidemment pas le seul.

Il est un moment de la vie pendant lequel la consommation de poisson prend une importance particulière, un moment où le cerveau se met progressivement en place: au cours de la vie fœtale et des premières années de vie autonome. Dans l'un et l'autre cas, c'est la maman qui est concernée au premier chef.

Et pourquoi ces périodes ? Parce que le cerveau requiert une quantité importante d'acide gras - essentiellement polyinsaturés - pour assurer son élaboration d'abord et son métabolisme ensuite. S'il pèse en moyenne 350 grammes à la naissance, le cerveau humain gagne rapidement en importance ensuite pour atteindre la taille qu'on lui connaît à l'âge adulte. Or, il est constitué de lipides à hauteur de 50% et intervient pour près de la moitié des demandes métaboliques totales en période d'intense fonctionnement. Les étudiants, en session d'examen surtout, devraient s'en souvenir.

Mais revenons-en aux premiers stades de la vie, y compris intra-utérine. Une étude récente portant sur près de 12 000 jeunes mères vient de conclure qu'un bénéfice est noté en matière de quotient d'«intelligence verbale» chez les enfants nés de celles qui ont consommé en moyenne plus de 340 grammes de poisson par semaine pendant leur grossesse. Pourquoi cette limite de 340 grammes ? Simplement parce que les autorités américaines estiment que c'est la limite à ne pas dépasser pour ne pas encourir le risque de contamination par les polluants que les poissons concentrent et qui, à l'image du méthylmercure, sont aussi des toxiques du système nerveux.

Pour faire court, on se trouve donc prisonnier de deux risques à gérer. Lequel est à prendre en compte en priorité ? Difficile à dire. Le poisson a d'incontestables avantages, notamment gustatifs. Mais il n'est pas non plus la seule source d'acides gras essentiels. On reste donc dans l'expectative… **The Lancet 369: 537-538** et **578-583.**

Jean-Michel DEBRY
debry@yucom.be

Les mots en retard

De nombreux enfants souffrent de troubles spécifiques du langage (dysphasie). Bien que de sévérité variable, leurs déficits sont généralement multiples, s'exprimant à la fois sur les terrains du lexique, de la phonologie et de la morphosyntaxe. Ces troubles ont une composante génétique, mais leur étiologie exacte est encore au centre de nombreuses hypothèses

Lorsque Xavier parle dans la rue, les gens le regardent bizarrement. Il a sept ans, mais pourtant ses phrases sont toujours mal organisées et son articulation est déviante. Il dit qu'il voudrait aller au *«ticinéma»* ou qu'il aime voyager en *«crain»*. En fait, ce petit garçon est dysphasique: il éprouve des difficultés à comprendre le langage oral et à s'exprimer par ce canal.

Selon les études, cette anomalie toucherait jusqu'à 7,4% des enfants de 5 ans et, parmi eux, les garçons seraient trois fois plus nombreux que les filles. De nos jours, les spécialistes tendent à abandonner la terminologie de dysphasie, qui éveille trop souvent aux yeux du public l'idée d'aphasie. Ils lui préfèrent la notion de «troubles spécifiques du langage» (TSL) ou encore de «troubles spécifiques du développement du langage» (TSDL). D'autant que la confusion est entretenue par d'anciennes terminologies où la dysphasie est qualifiée d'aphasie développementale, congénitale ou de l'enfant.

L'aphasie, rappelons-le, se réfère à des troubles langagiers survenant à la suite d'une lésion cérébrale dont l'origine peut être un traumatisme crânien, un accident vasculaire, une tumeur, une maladie d'Alzheimer... Les TSL, eux, ressortissent à un autre registre: ils concernent des troubles du développement du langage oral. En clair, le score composite à une batterie de tests langagiers évaluant les aspects phonologiques, lexicaux et morphosyntaxiques **(1)**, tant en compréhension qu'en production, est déficitaire. Ce qui importe ici, c'est le score global. Autrement dit, le diagnostic de TSL (dysphasie) n'implique pas que tous les aspects du langage soient altérés. Par contre, il suppose l'absence de problèmes auditifs, de retard mental - le QI non verbal doit être de 85 ou plus -, d'altérations neurologiques comme dans l'aphasie, d'anomalies de la structure de l'appareil bucco-facial et d'apraxie bucco-linguo-faciale **(2)**, ainsi que d'une symptomatologie autistique ou d'autres déficits dans la sphère des interactions sociales.

«Néanmoins, dans certains cas de TSL très sévères, on observe parfois des comportements de type «repli sur soi-même»; ils sont considérés comme une réaction défensive face à des difficultés de communication verbale fort invalidantes sur le plan social», indique Steve Majerus **(la photo)**, chargé de recherches au *Fonds national de la recherche scientifique (Fnrs)* exerçant ses activités au sein du département des sciences cognitives de l'Université de Liège (Ulg).

Problèmes en cascade

La dysphasie ne doit pas être confondue avec un simple retard de développement du langage. Classiquement, un enfant produit ses premiers mots vers l'âge de 11 mois, mais certains n'y parviennent qu'après quelques mois supplémentaires. Cependant, une fois sur les rails, la machine s'emballe et l'acquisition de nouveaux mots et

(1) Formes et règles qui régissent la formation des phrases.

(2) Incapacité d'effectuer des mouvements volontaires adaptés à un but, alors que les fonctions motrices et sensorielles sont normales.

de nouvelles structures syntaxiques prend une allure exponentielle. Nous sommes alors devant une situation qui n'a rien d'alarmant.

Le dysphasique n'est malheureusement pas logé à la même enseigne. Non seulement il commence à parler tard, mais ses progrès sont lents. Évidemment, le degré de gravité des troubles spécifiques du langage varie d'un enfant à l'autre. Ainsi, certains pourront intégrer l'enseignement traditionnel, même s'ils sont souvent appelés à y éprouver des difficultés; en revanche, d'autres devront fréquenter des établissements spécialisés, notamment parce que leurs carences langagières débouchent sur des problèmes en cascade.

Ceux-ci peuvent être de nature comportementale. N'arrivant pas à s'exprimer et, partant, à être compris, l'enfant ressent de la frustration. D'où un éventuel repli sur soi ou de la colère et de l'agressivité. Habituellement, les enfants dysphasiques chercheront néanmoins le contact par une voie non verbale. Contrairement aux autistes, ils ne manifestent pas un refus pur et simple de communiquer. Toutefois, ils se sentent fréquemment les victimes d'une forme de dévalorisation sociale. S'ils ne réussissent pas à exprimer rapidement leurs idées, les autres enfants ont tendance à les ignorer, voire à les railler. Les désordres affectifs qui s'ensuivent peuvent parfois faire le lit de symptômes dépressifs ou anxieux, mais surtout d'une phobie sociale.

«Etre amené à réaliser un exposé oral en classe, par exemple, constitue pour les enfants dysphasiques une importante source d'angoisse chevillée à la peur du ridicule», explique Steve Majerus.

La grammaire en péril

Les troubles spécifiques du langage sont hétérogènes et varient d'un enfant à l'autre. Cependant, la plupart du temps, les déficits sont multiples et s'expriment à la fois sur les terrains du lexique, de la phonologie et de la morphosyntaxe, ces deux derniers domaines étant souvent les plus sévèrement touchés. Pascal Zesiger, de l'Université de Genève, et Steve Majerus ont décrit le profil kaléidoscopique de chacun de ces déficits dans un chapitre du *Traité de psychologie de l'enfant* ***(3)***, à paraître aux Éditions Solal.

Arpentons d'abord la voie phonologique. Les enfants dysphasiques ont généralement des difficultés à discriminer les phonèmes similaires sur le plan articulatoire et caractérisés par des changements acoustiques très brefs (*«s»* et *«z»*, *«b»* et *«d»*, notamment). De même, ils ont du mal à identifier les consonnes, surtout si elles sont présentées rapidement ou dans une ambiance de bruit, et utilisent de façon anormalement fréquente des simplifications articulatoires. Ainsi, ils feront l'impasse sur des consonnes finales, disant par exemple *«sou»* (*«su»*, selon les codes phonétiques) au lieu de *«soupe»*, ou omettront des syllabes non accentuées - *«girafe»* devient *«rafe»*.

Sur le plan du lexique, les enfants avec TSL se distinguent des autres par un retard dans la production de leur premier mot (en moyenne vers 23 mois au lieu de 11) et de leurs premières combinaisons de mots (autour de 37 mois au lieu de 17). De surcroît, ils utilisent beaucoup moins de verbes que les enfants normaux de même âge chronologique, ce qui témoigne d'un lexique très pauvre en la matière, et, à l'âge scolaire, ils continuent à être en proie à des difficultés pour l'apprentissage des verbes. Chez eux, des «manques du mot» se manifestent régulièrement, déficit qui se traduit par de longues pauses pour retrouver certains termes et l'emploi récurrent de termes génériques, tels «truc» ou «chose». Selon les travaux de Laurence Leonard, de l'Université de Purdue, aux États-Unis, ce déficit serait le fruit d'une vitesse d'accès anormalement lente aux mots stockés en mémoire à long terme plutôt que d'une organisation déficiente de celle-ci ou de stratégies de récupération inadéquates. Enfin, les enfants dysphasiques ont tendance à mieux comprendre le discours oral qu'à le produire.

La morphosyntaxe - la grammaire - semble souvent être la sphère la plus touchée dans les TSL. Les enfants concernés font montre de grandes difficultés au niveau de la conjugaison des verbes, omettent des verbes auxiliaires, surutilisent l'infinitif et l'indicatif présent au détriment des temps du passé et du futur, emploient avec grande parcimonie les pronoms quand ils sont compléments d'objet («le», «la», «lui») et respectent mal l'ordre des mots dans une phrase. En outre, il leur est souvent malaisé d'opérer la distinction entre l'actif et le passif et de comprendre des phrases complexes nécessitant une analyse hiérarchique, donc non séquentielle. *«L'analyse d'une phrase comme: "Le cheval qui poursuit le garçon est gros" doit s'effectuer à deux échelons hiérarchiques différents - le cheval est gros, le cheval poursuit le garçon,* indique Steve Majerus. *Il s'agit là de l'interprétation hiérarchique correcte. Certains enfants avec TSL auront tendance à se livrer à une interprétation séquentielle incorrecte, à savoir: le cheval poursuit le garçon, le garçon est gros.»*

Illustration de l'asymétrie habituelle des régions temporales supérieures postérieures, avec un avantage pour l'hémisphère gauche.

Chez les enfants avec TSL, on observe généralement l'asymétrie inverse ou une symétrie gauche-droite.

TSL : critères diagnostiques

Langage	< 1,5 écart-type à la moyenne aux tests de langage standardisés; risque de dévalorisation sociale
QI non-verbal	> 85
Audition	Normale
Otites	Pas d'épisode récent
État neurologique	Pas de signe de troubles épileptiques, de paralysie cérébrale, de lésion cérébrale; pas sous médication anti-épileptique
Anatomie buccale	Pas d'anomalies
Motricité buccale	Conforme à l'âge chronologique; pas d'apraxie bucco-linguo-faciale
Interactions physiques et sociales	Pas de signes d'interactions sociales appauvries ou réduites, en dehors des difficultés langagières

Un quatrième pôle langagier où se révèlent parfois des déficits est la pragmatique du discours. Qu'y observe-t-on ? Essentiellement des difficultés à comprendre les métaphores et à initier une conversation avec un enfant plus âgé ou avec un adulte. En général, ce problème se dissout, ou du moins s'édulcore, lorsque l'interlocuteur est un enfant plus jeune.

Le poids des gènes

La plupart du temps, les enfants dysphasiques souffrent de troubles associés. Au niveau de la lecture, notamment. Bref, ils sont souvent également dyslexiques. À cela rien d'étonnant, dans la mesure où l'on considère aujourd'hui que, à la base, la dyslexie est très probablement la résultante d'un déficit dans le traitement et la représentation des sons du langage *(voir Panne de décodeur dans Athena n° 211, pp. 447-451).* Autre exemple: un retard en calcul, qui pourrait être la conséquence d'une mauvaise compréhension des termes de l'énoncé, mais aussi, en particulier dans le cas du calcul mental, de problèmes attentionnels, d'une vitesse ralentie dans le traitement des informations ou de limitations de la mémoire phonologique à court terme. Toutefois, les troubles associés ne sont pas systématiques chez tous les enfants avec TSL. De surcroît, leur distribution varie de l'un à l'autre.

L'étiologie des troubles spécifiques du langage reste coiffée de nombreux points d'interrogation. On sait néanmoins qu'ils ont une composante génétique. Prenons le cas des jumeaux monozygotes (jumeaux vrais). Selon les travaux de Dorothy Bishop, de l'Université d'Oxford, si l'un est atteint de dysphasie, la probabilité que le second le soit aussi est de 67 à 80%, alors qu'elle n'est que de 32 à 48% chez les jumeaux dizygotes. *«Et lorsqu'un enfant est dysphasique, on observe que 20 à 39% des autres membres de sa famille le sont également, à des degrés divers, alors que la proportion de dysphasies dans une population contrôle oscille entre 0 et 19%»*, précise Steve Majerus.

Parmi les membres de la famille d'un enfant avec TSL, ce sont les pères et les frères qui sont le plus souvent atteints (près de 30% d'entre eux), les mères et les sœurs ne l'étant que dans environ 14% des cas.

Jusqu'à présent, les études chromosomiques n'ont cependant pas permis de mettre en lumière un déterminisme génétique absolu qui sous-tendrait les troubles spécifiques du langage. D'ailleurs, existe-t-il, ce déterminisme ? Non, puisque même chez les jumeaux monozygotes, la coapparition d'un TSL n'est pas systématique, loin s'en faut, lorsque l'un des deux frères ou l'une des deux sœurs en souffre. Tout indique qu'il faille envisager l'influence génétique comme un facteur de vulnérabilité plutôt que comme une cause directe et que des facteurs environnementaux, pour l'heure non identifiés, aient voix au chapitre dans l'apparition des TSL - ces derniers ne sont ni inéluctables, ni permanents. Nonobstant, des liens ont pu être établis, semble-t-il, entre certains chromosomes et des déficits langagiers bien circonscrits. Ainsi, un lien existerait entre le chromosome 19 et le déficit morphosyntaxique et un autre entre le chromosome 16 et le déficit en répétition de non-mots (pseudo-mots), c'est-à-dire de mots «fictifs», tels *«binfin»* ou *«fonagu»*.

«Chez un enfant de deux ans, les performances au test de répétition de non-mots constituent un des meilleurs éléments prédictifs du risque de présence d'une dysphasie, commente Steve Majerus. *C'est également à ce niveau que se révèle le déterminisme génétique le plus important, du moins dans l'état actuel de nos connaissances.»* On suspecte d'autre part un lien entre le chromosome 13 et le diagnostic de TSL.

Anomalies cérébrales

L'imagerie cérébrale structurelle - en particulier la résonance magnétique nucléaire (RMN) - a dévoilé des particularités anatomiques dans le cerveau des dysphasiques. Ainsi, chez le sujet normal, les régions temporales supérieures, dont le rôle est crucial pour l'analyse des sons et le traitement réceptif du langage, sont plus larges dans l'hémisphère gauche que dans l'hémisphère droit. Or qu'observe-t-on chez les enfants avec TSL ? Généralement, une asymétrie inverse ou une symétrie gauche-droite. Autre anomalie: la présence, chez certains d'entre eux ainsi que chez leurs parents, d'une circonvolution supplémentaire entre le gyrus postcentral et le gyrus supramarginal, structure impliquée dans le traitement phonologique.

Une étude réalisée en 2004 sous la direction de M.R. Herbert, de l'École de médecine de Harvard, conclut pour sa part à un accroissement global des asymétries au pro-

(3) Les Troubles spécifiques du développement du langage, par Steve Majerus et Pascal Zesiger, dans Traité de neuropsychologie de l'enfant, sous la responsabilité de Martine Poncelet, Steve Majerus et Martial Van der Linden, Éditions Solal, sous presse.

fit de l'hémisphère droit chez des enfants dysphasiques, mais avec des variations locales importantes en faveur de l'hémisphère gauche. Pour l'expliquer, Herbert et ses collaborateurs *«ont émis l'hypothèse que les TSL (...) sont liés à une trajectoire anormale de la croissance cérébrale très tôt au cours du développement, conduisant vers une augmentation de la matière blanche sans accroissement du corps calleux, une latéralisation anormale et des problèmes de connectivité touchant surtout le fonctionnement des cortex associatifs* ***(4)****.»*

Selon Steve Majerus, la prudence reste toutefois de mise quant à l'interprétation des résultats engrangés par l'imagerie cérébrale structurelle. Pour deux raisons: tous les enfants avec TSL ne présentent pas les anomalies susmentionnées; à l'inverse, elles se rencontrent parfois chez des enfants normaux, donc épargnés par les troubles d'apprentissage du langage.

Les études en imagerie cérébrale fonctionnelle ont eu pour but de déterminer si les aires du cerveau normalement impliquées dans le traitement du langage sont recrutées de façon identique chez les enfants avec TSL et chez les enfants normaux. L'axe privilégié sur le plan méthodologique fut la mesure des potentiels évoqués **(5)** du cortex cérébral après présentation de stimuli langagiers. Deux grandes conclusions se dégagent de ces travaux.

Premièrement, certaines recherches récentes montrent des anomalies au niveau des processus précoces d'identification perceptive desdits stimuli et même de stimuli auditifs non langagiers. *«Ces résultats donnent du crédit à une hypothèse formulée dans les années 70 par la chercheuse américaine Paula Tallal, selon laquelle les enfants avec TSL seraient confrontés à des problèmes de traitement rapide de l'information,* rapporte Steve Majerus. *D'où l'intérêt, en rééducation, de logiciels qui permettent d'allonger les sons de manière à les rendre plus distincts pour l'enfant, spécialement les consonnes.»*

Second résultat: des anomalies assez systématiques ont été relevées pour des processus de traitement langagier plus tardifs, qu'ils soient de nature lexicale, syntaxique, voire sémantique. Elles se révèlent par exemple lorsque l'enfant avec TSL est face à une phrase non congruente comme: *«L'instituteur rend son cahier à l'éléphant»*. Les données émanant des études en imagerie cérébrale fonctionnelle doivent être interprétées avec prudence, elles aussi. Notamment en raison de l'importante variabilité interindividuelle constatée.

(4) *Op. cit. (3).*

(5) *Potentiels évoqués: modifications de l'activité électrique cérébrale consécutives à l'application d'une stimulation sensorielle.*

(6) *Op.cit. (3).*

Par ailleurs, une question se pose avec insistance: les corrélats cérébraux identifiés sont-ils à l'origine des TSL ou en sont-ils la conséquence ? L'œuf et la poule... En outre, comme le soulignent Steve Majerus et Pascal Zesiger, *«les anomalies cérébrales fonctionnelles et structurelles observées chez les enfants TSL pourraient être la conséquence de l'adaptation d'un cerveau en retard de maturation à l'apprentissage du langage.****(6)****».*

Le jeu des hypothèses

Diverses hypothèses explicatives des TSL ont été avancées, mais aucune ne pourra sans doute se suffire à elle-même, eu égard à la grande variabilité et à l'importante hétérogénéité des troubles langagiers. En résumé, on recense une hypothèse perceptive, qui se réfère à des difficultés dans le traitement rapide des informations auditives. Aujourd'hui, elle paraît devoir s'incorporer dans une autre hypothèse, à la fois plus large et plus consistante: celle de capacités limitées pour le traitement de l'information en général. *«La vitesse de ce traitement serait ralentie dans les TSL, plaçant l'enfant dans un contexte moins favorable pour l'apprentissage du langage, surtout pour ses aspects les plus difficilement maîtrisables, telle sa morphologie»*, précise Steve Majerus.

Autres hypothèses, plus controversées: la première attribue l'origine des TSL à des déficits dans l'analyse et le traitement phonologiques; la seconde postule qu'un déficit grammatical spécifique serait au cœur des difficultés d'apprentissage du langage chez les enfants dysphasiques.

Enfin, un déficit de la mémoire phonologique à court terme est le lot de la quasi-totalité de ces derniers. Autrement dit, la durée du stockage temporaire des sons serait très limitée, avec un retentissement sur l'apprentissage à long terme des représentations phonologiques, lexicales et syntaxiques. Certaines expériences réalisées à l'Université de Liège par l'équipe de Steve Majerus semblent néanmoins indiquer que ce déficit, bien qu'omniprésent dans les TSL, n'en serait pas la cause cardinale.

Une chose est certaine: la prise en charge des enfants dysphasiques doit être la plus précoce possible. Elle est de nature logopédique. L'orthophoniste s'efforcera de stimuler la mise en place du langage, notamment en favorisant le développement lexical (vocabulaire) et morphosyntaxique (formation des phrases).

Le devenir des enfants dysphasiques, lui, dépend de la sévérité de leurs déficits, de la qualité et de la précocité de la rééducation. Après beaucoup d'efforts, la majorité d'entre eux récupéreront un langage normal, ou presque. Pour les cas les plus graves, le pronostic est moins bon et le handicap peut subsister à l'âge adulte, avec des répercussions évidentes sur la vie socioprofessionnelle.

Philippe LAMBERT
ph.lambert.ph@skynet.be
smagerus@ulg.ac.be

FireFox, mode d'emploi : le Web à portée de cerveau

Firefox *est un navigateur* Web, *tout comme* Internet Explorer *de* Microsoft, *mais développé dans le but de respecter, au mieux, les langages dans lesquels sont programmés les sites* Web

FireFox est un logiciel libre, ce qui est garant de son ouverture, de sa sécurité et de sa pérennité. Il constitue un outil adapté aux besoins des utilisateurs. Son succès ne s'est pas fait attendre: en moyenne, plus d'un utilisateur sur cinq emploie *FireFox*. Son utilisation devient même majoritaire dans certains pays.

Description. *Mozilla Firefox* (précédemment *Phoenix* et *Mozilla Firebird*) est un navigateur *Web* gratuit développé et distribué par la *Fondation Mozilla* aidée de centaines de bénévoles grâce aux méthodes de développement en code source libre. *FireFox* est donc le concurrent direct d'*Internet Explorer* imposé par *Microsoft.*

Mozilla développe également un excellent logiciel de gestion de courrier électronique, *ThunderBird* (***http://www.mozilla-europe.org/fr/products/thunderbird/***), alternative intéressante à *Outlook.*

Un succès croissant

FireFox est dérivé de l'ancien *Netscape,* l'un des navigateurs des débuts du *Web* et qui a dominé le marché au milieu des années 1990, mais qui ne résista pas à son concurrent *Microsoft Internet Explorer* installé par défaut sur tous les ordinateurs équipés de *Windows.*

Le navigateur *FireFox* a connu un succès croissant depuis son apparition le 19 octobre 2005. Moins d'un an après sa sortie officielle, le nombre de téléchargements avait atteint 100 millions et, après avoir dépassé les 200 millions le 9 août 2006, ce nombre a franchi la barre des 300 millions en février 2007.

(Photo: Belpress).

Télécharger et installer. *FireFox* se télécharge sur le site de *Mozilla*. La version française est accessible sur le site de *Mozilla Europe* (***http://www.mozillaeurope.org/fr/products/firefox/***). Plus de 30 langues sont disponibles.

Une fois téléchargé, il suffit de suivre les instructions. *FireFox* proposera même de récupérer les favoris d'*Internet Explorer,* puis de devenir le navigateur par défaut (ce qui est conseillé). Dès son installation, *FireFox* dispose déjà de pas mal de fonctionnalités dont un moteur de recherche intégré, un système empêchant l'ouverture intempestive des *pop-ups* (fenêtres publicitaires), un gestionnaire de téléchargement avancé, un correcteur ortho-

graphique intégré et un filtre anti-hameçonnage (filoutage ou *phishing*). La suite de l'article explique les paramétrages possibles.

Naviguer par onglets

Lorsqu'ils lancent une recherche quelconque dans un moteur de recherche, les professionnels ne cliquent jamais sur les liens avec le bouton gauche de la souris. Ils utilisent le bouton droit pour cliquer sur les liens, et en particulier l'option *«Ouvrir dans une nouvelle fenêtre»*. Pourquoi ? Parce que cela permet d'ouvrir plusieurs résultats et de les comparer, mais surtout, cela évite de «relancer» *Google* chaque fois qu'on utilise le bouton *«Back»* et de risquer de perdre les résultats de la recherche si on a attendu trop longtemps pour revenir sur *Google.*

Avec *FireFox,* le bouton droit de la souris pointée sur un lien donne accès à une option supplémentaire: *«Ouvrir dans un nouvel onglet»*. Les différents onglets viennent se ranger l'un à côté de l'autre en haut de la page, chacun affichant le nom de la page ouverte. En permettant le passage facile d'une page à l'autre, ce type de navigation est beaucoup plus agréable pour l'utilisateur.

La navigation par onglets change la façon dont vous utilisez Internet en vous permettant d'ouvrir des liens d'une page dans des «onglets» en arrière-plan et de ne les lire ensuite que lorsque vous êtes prêt(e). La navigation par onglets rend également la navigation sur Internet plus rapide et plus efficace. Vous pouvez vous concentrer sur la lecture de chaque page sans être distrait(e) par le fait de devoir passer d'une fenêtre à l'autre. Pendant que vous lisez chaque page, les liens que vous avez ouverts en arrière-plan se chargent déjà. Il est également possible d'ouvrir de nouveaux onglets avec la commande *Ctrl + T (tab).*

Pour plus de facilité, il est recommandé d'ajouter un bouton à la barre des icônes. La manœuvre est toute simple: cliquer entre deux icônes avec le bouton droit de la souris et choisir l'option *«Personnaliser».* Choisir l'icône *«Nouvel onglet»* sur la page qui s'ouvre et faire glisser l'icône à la place souhaitée avec la souris.

Plus facile encore ? Enfoncez la touche *Ctrl* et cliquez sur un lien avec le bouton gauche de la souris. La page s'ouvrira dans un nouvel onglet.

Blocage des publicités et des installations de logiciels. Les fenêtres *pop-ups* sont des fenêtres qui peuvent surgir sans votre permission. Elles varient en taille, mais ne couvrent généralement pas toute la surface de l'écran. Certaines s'ouvrent devant la fenêtre en cours de *FireFox* tandis que d'autres apparaissent derrière (*pop-unders*). *FireFox* vous permet de contrôler l'ouverture de ces fenêtres grâce au panneau *«Contenu»* dans le menu *«Outils».*

Le blocage est activé par défaut, vous n'avez donc pas à vous en soucier pour prévenir l'apparition de *pop-ups* dans *FireFox.*

Lorsqu'une fenêtre *pop-up* est bloquée, *FireFox* affiche une barre d'information ainsi qu'une icône de blocage d'une *pop-up* dans la barre d'état. Lorsque vous cliquez sur le bouton options/préférences de la barre d'information ou sur l'icône de la barre d'état, un menu s'affiche vous proposant les choix suivants:

- Autoriser/bloquer les *pop-ups* pour ce site.
- Éditer les options/préférences de blocage de *pop-ups.*

Le site *Teki.info* propose un tableau comparatif des dernières versions des trois navigateurs les plus utilisés: *FireFox, Internet Explorer* et *Opéra.*

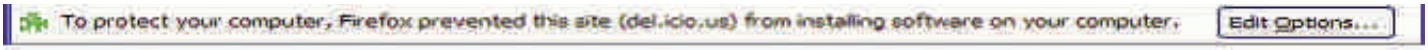
http://urlsnip.com/919746

Ne pas afficher ce message (message d'information) lorsque des *pop-ups* sont bloqués (Afficher un *pop-up* bloqué).

Le blocage des *pop-ups* peut nuire au bon fonctionnement de certains sites. Certaines banques, utilisent les *pop-ups* pour des fonctionnalités importantes. Le blocage de tous les *pop-ups* les désactive. Pour autoriser des sites à afficher des *pop-ups,* tout en bloquant ceux des autres, il vous suffit d'ajouter leur adresse à la liste des sites autorisés.

D'autre part, certains sites malveillants tentent d'installer des logiciels (le plus souvent des espions) sur votre disque dur et sans vous demander l'autorisation. *FireFox* empêche l'installation et affiche alors une bande jaune dans le haut de l'écran. Les options permettent d'accepter ou de refuser l'action.

Mise à jour régulière et automatique. *FireFox* peut télécharger et installer automatiquement les mises à jour disponibles. Il est recommandé d'activer cette option pour des raisons de sécurité. Encore une fois, la manœuvre est toute simple: dans le menu *«Outils»*, choisir *«Options»* onglet *«Avancé»*, puis *«Mise à jour»*.


To protect your computer, Firefox prevented this site (del.icio.us) from installing software on your computer.
Edit Options...

On constate que *FireFox* recherche automatiquement les mises à jour pour lui-même, mais aussi pour les moteurs de recherche et les modules installés. Assurez-vous que l'option *«Télécharger et installer automatiquement les mises à jour»* est sélectionnée; cliquez sur *«Ok»* pour quitter les options.

La barre personnelle. La *«barre personnelle»* est située juste sous le champ d'adresse. Elle permet d'afficher des liens vers les pages les plus fréquemment visitées. Lorsque vous êtes sur un site qui vous intéresse particulièrement, passez la souris sur l'icône située juste devant l'adresse de la page. Le curseur se transforme en une petite main. Cliquez avec le bouton gauche et faites glisser vers la barre personnelle, puis lâchez. Simple !

Il est évidemment possible de modifier le nom qui s'affiche en cliquant sur le lien avec le bouton droit et en choisissant l'option *«Propriétés»*. Le nom choisi par défaut s'affiche dans le premier champ où il peut être modifié facilement. Un bouton peut être déplacé en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé et en le faisant glisser vers sa nouvelle position.

Vous souhaitez créer un dossier contenant plusieurs liens sur cette barre personnelle ? Un clic droit de la souris sur une zone vierge ouvre un menu proposant de créer un *«Nouveau dossier»*. Il reste ensuite à le nommer et à y placer des signets/favoris (par exemple en faisant glisser dedans des boutons déjà en place).

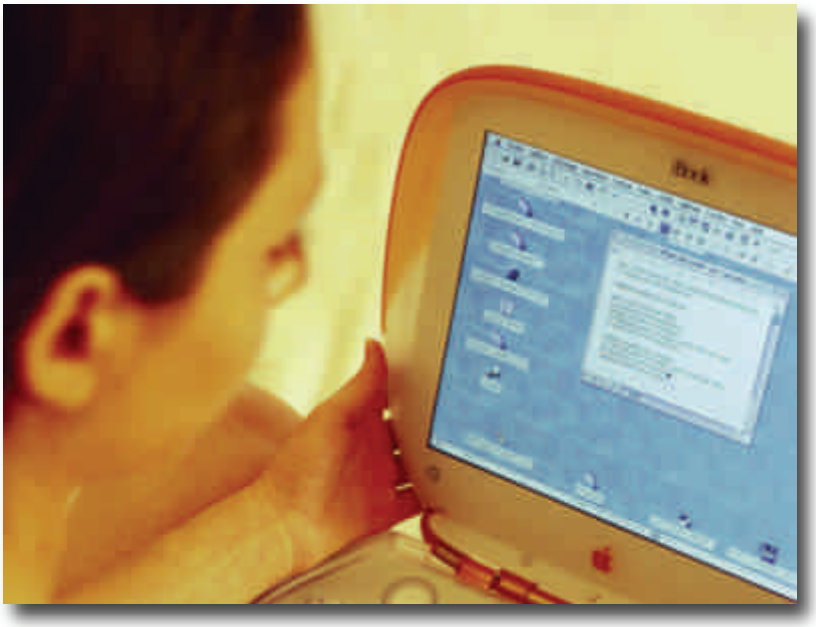
Pour supprimer un lien, cliquez avec le bouton droit dessus et choisissez *«Supprimer»*.

Rechercher sur une page

Vous avez lancé une recherche dans un moteur et ouvert une page. Comment trouver rapidement les diverses occurrences du mot recherché sans devoir lire toute la page ? Tout simplement avec la combinaison de touches *Ctrl + F (find)*. Trop long ? Cliquez simplement sur la touche ' (apostrophe) de votre clavier et le champ de recherche apparaîtra comme par miracle, le curseur déjà positionné pour lancer la recherche.

Une fenêtre s'ouvre tout en bas de l'écran. Le champ de recherche qu'elle propose permet de taper le mot recherché. En cours de frappe, *FireFox* commence déjà la recherche dans le texte et surligne en vert la chaîne de caractères trouvée.

Des boutons permettent de trouver l'occurrence suivante ou précédente. Un autre bouton, fort utile, surligne en jaune l'ensemble des occurrences du mot recherché, ce qui permet de vérifier immédiatement si la page est plus ou moins entièrement consacrée au sujet. Enfin, une case permet d'imposer le respect de la casse.



Chercher directement dans les moteurs. Vous utilisez fréquemment *Google ?* Avec *FireFox,* il n'est plus nécessaire de vous rendre sur la page d'accueil de *Google* grâce au champ de recherche situé en haut à droite, à côté du champ *«Adresse»*. Une recherche peut être lancée directement à partir de là.

D'autres sources d'information sont évidemment accessibles: il suffit de cliquer sur l'icône de *Google* pour ouvrir un menu déroulant proposant *Yahoo!*, *Technorati* et quelques autres. Cette liste ne vous convient pas ? Cliquez sur le lien *«Gérer les moteurs de recherche»* pour accéder à la page sur laquelle vous pourrez sélectionner les outils qui vous intéressent.

Un outil sur mesure

Signets, favoris, marques-pages. *Mozilla FireFox* facilite l'organisation de votre collection de signets/favoris (qu'il appelle «marque-pages») grâce à son gestionnaire de marque-pages très utile (menu *«Marque-pages», Gérer les «marque-pages»)*. Créez différents dossiers pour regrouper les liens similaires, et ajoutez des annotations pour vous rappeler plus tard pour quelle raison vous aviez marqué un site particulier. Vous pouvez les trier selon un grand nombre de propriétés, comme leur nom, leur adresse et la date de votre dernière visite.

FireFox vous permet également d'associer un mot-clé à chaque marque-page afin de pouvoir l'ouvrir rapidement en tapant simplement ce mot-clé dans la barre d'adresse du navigateur. Ceci se fait en cliquant avec le bouton droit de la souris sur un favori pour ouvrir l'option *«Propriétés».*

Les marque-pages ainsi que l'historique sont disponibles dans de très pratiques panneaux latéraux pour un accès rapide. Vous pouvez simplement taper *Ctrl+B* pour les marque-pages, et *Ctrl+H* pour l'historique. Les liens s'ouvrent d'un simple clic. Pour plus de facilité, il est possible de sauver une page dans les marque-pages avec la combinaison *Ctrl + D.* Si vous souhaitez sauver tous les signets ouverts, utilisez la combinaison de touches *Ctrl + Shift + D.*

Remplacer la page d'accueil. La page d'accueil proposée par défaut par *FireFox* ne vous satisfait pas ? Allez sur la page qui doit devenir la page de démarrage, ouvrez le menu *«Outils»,* puis choisissez *«Options»,* onglet *«Général»* et cliquez sur *«Page courante».* Confirmez pour quitter les options.

BrainsFeed met à votre disposition une page de démarrage regroupant des dizaines de signets classés par catégories. La page de démarrage idéale ! Vous pouvez l'obtenir gratuitement en nous envoyant un message électronique à l'adresse ***cvb@brainsfeed.com.***

Conclusion. *Firefox* n'est certes pas le seul navigateur performant (n'oublions pas Opera - ***http://www.opera.com/***) ou d'autres moins célèbres. Mais *FireFox* est «fabriqué» et continuellement mis à jour par des bénévoles. Il a aussi l'avantage d'être très peu attaqué par des pirates. La plupart des utilisateurs se contenteront de la version de base de *FireFox* telle qu'elle se présente lors de l'installation. Nous verrons dans la seconde partie de cet article qu'il est possible d'aller beaucoup plus loin et d'en faire un outil de travail quasi sur mesure. Pour cela, nous verrons comment télécharger et mettre en place des extensions (toutes gratuites) qui facilitent notre vie sur le Web: gestion de signets (favoris, marque-pages), récupération de sessions en cas de problème, sécurité, gestion de contenu, téléchargement de Pdf simplifié et thèmes. Nous verrons aussi comment *FireFox* protège notre vie privée, ce qui ne constitue pas nécessairement une priorité pour certaines entreprises concurrentes... Bref, *FireFox* devient très vite un outil indispensable pour les professionnels et les débutants.

Christian VANDEN BERGHEN
http://www.brainsfeed.com
cvb@brainsfeed.com

Aux sources de...
la communication

Le premier moyen de communication du genre humain a été le langage, probablement dérivé des cris, soupirs et grognements modulés par nos lointains ancêtres pour exprimer leurs sentiments et humeurs d'une façon plus sophistiquée que les animaux. Ils ont aussi ressenti le besoin de communiquer non seulement en direct, mais aussi en différé

Aux temps préhistoriques, certains d'entre eux ont ainsi entrepris de représenter des éléments de leur environnement sur les parois des cavernes où ils vivaient. Ces peintres rupestres ont été les pionniers des arts aussi bien que de la communication.

Ils ont aussi initié sans le savoir une évolution vers des dessins de plus en plus simplifiés et abstraits qui, des millénaires plus tard, devaient produire l'écriture, véhicule universel du savoir. Entre-temps, les ingénieurs de l'époque s'étaient appliqués à créer des supports un peu plus maniables que les pans rocheux ou les troncs d'arbres. Apparurent alors les tablettes d'argile puis le papyrus. Aujourd'hui produit à partir de bois et largement recyclé, le papier a été d'un usage peu répandu jusqu'à ce qu'apparaisse, vers le milieu du XV^{e} siècle, l'invention géniale d'un orfèvre de Mayence, un certain Johannes Gensfleisch, alias Gutenberg.

Le premier journal

Grâce aux caractères mobiles de l'imprimerie, les écrits ont pu rapidement croître et se multiplier. La connaissance, jusque là réservée à quelques privilégiés, pouvait désormais, d'un point de vue technique, se répandre dans toute la population. Par les livres, d'abord. Puis par les journaux, dont le tout premier, apparu en 1605, était un bimensuel édité à Anvers par un certain Abraham Verhoeven à l'intention des marchands: les *«Nieuwe Tijdinghen»*. On n'avait pas attendu les premiers journaux pour inventer les services postaux, ainsi appelés en référence aux «postes aux chevaux» qui servaient de relais au temps des diligences *(voir l'encadré ci-contre)*.

La poste, qui utilise désormais tous les transports disponibles, du vélo à l'avion, reste le meilleur moyen de distribuer massivement des documents imprimés. Sûre, mais lente, elle est supplantée dans son rôle de messagère, dès la moitié du XVII^{e} siècle, par un nouveau système de communication qui transmet des informations codées visuellement via une chaîne de machines à bras articulés, dont les opérateurs sont munis de télescopes. Le sémaphore, invention du Français Guillaume Amontons, sera perfectionné un siècle plus tard par son compatriote Claude Chappe, dont les télégraphes optiques pousseront dans toute l'Europe et jusqu'en Inde.

Ces engins seront supplantés, en 1837, par le télégraphe électrique, dont un premier modèle, proposé cinquante ans plus tôt par le physicien italien Alessandro Volta, n'avait pas eu d'écho. C'est le Congrès des États-Unis d'Amérique qui a décidé l'établissement de la première ligne télégraphique entre les villes de Baltimore et Washington (60 km), sur proposition de Samuel Morse. L'inventeur laissera son nom à l'alphabet, codé sous forme de signaux longs et courts (points et barres), qu'il avait mis au point pour faire passer les messages à travers les impulsions électriques du télégraphe. Les versions les plus raffinées de cet appareil ont été le téléscripteur et le télex, aujourd'hui obsolètes.

La Poste, en bref

Les premiers facteurs étaient des messagers à pied et à cheval, qui existaient dans l'Antiquité. La Poste de l'Empire romain était, paraît-il un tel modèle d'organisation et d'efficacité que, conservée et développée par Charlemagne, elle a survécu jusqu'au X^{e} siècle. Ce sont des commerçants et banquiers lombards, qui développent vers la fin du Moyen Âge les premiers réseaux de messagerie privée. Plus tard, c'est encore un Italien, Roger della Torre, qui organise le premier réseau postal européen. Il est le patriarche d'une lignée de postiers annoblie sous le nom de *Thurn und Taxis*. À la même époque, est créé en France un service postal régulier assuré par 230 courriers à cheval. Richelieu consolidera deux siècles plus tard ce monopole gouvernemental qui ne commencera de se craqueler qu'à la fin du XX^{e} siècle, à l'initiative de l'Union européenne.

Le fax a 164 ans

Le télécopieur est apparu sur le marché dans les années 1970, soit environ 130 ans après son invention. Le premier concept de télégraphe copieur a été breveté en 1843 par un jeune professeur écossais, Alexander Bain. Dans sa conception, le texte écrit sur un support métallique est analysé, ligne par ligne, par une aiguille à mouvement pendulaire sous tension électrique, réagissant par une impulsion chaque fois qu'elle rencontre un trait d'encre. À l'autre bout du fil, sur un engin synchronisé, une autre aiguille retraduit sur papier sensible les impulsions envoyées par l'aiguille émettrice. Bain n'a jamais réalisé la machine qu'il avait imaginée. Mais un prototype d'inspiration comparable est construit par Frekerick Blakewell, en 1851. Cinq ans après, un éditeur scientifique italien, l'abbé Giovanni Caselli, met au point un *pantélégraphe* capable de transmettre des textes et des images. Il rencontre un mécène enthousiaste en la personne de Napoléon III qui fait installer en 1865, le premier service commercial de fax entre Paris et Lyon.

Une grande innovation intervient en 1902: le professeur allemand Arthur Korn met au point la première transmission utilisant les propriétés photo-électriques du sélénium. Son système de fac-similé photographique est testé en 1906 entre Munich et Nuremberg et adopté par plusieurs grands journaux européens. Il est concurrencé par le *bélinographe* mis au point en 1907 par l'ingénieur français Édouard Belin dont le laboratoire de Malmaison recevra la première photo transatlantique envoyée d'Annapolis, Maryland, en 1921. L'ancêtre du fax achèvera après 1945 de conquérir la presse écrite, les services météo et la police. De nos jours, concurrencé par le courrier électronique, il fait souvent partie des accessoires de l'ordinateur personnel, en compagnie de ses héritiers naturels que sont l'imprimante et le scanner.

La première photo de l'histoire, prise par Nicéphore Niepce (médaillon), montre l'extérieur de sa maison à Saint-Loup-de-Varennes, près de Chalon-sur-Saône (France). Il s'agit ici d'une reproduction améliorée de l'image originale, moins contrastée.

Si la télégraphie a été une providence pour les journaux et pour les opérateurs boursiers, friands de vitesse dans la transmission des nouvelles, le grand public n'y a jamais été directement intéressé. Par contre, il s'est immédiatement passionné pour le téléphone, apparu en 1876 *(voir Athena n° 228, pp. 280-281)*. Son inventeur, Alexandre Graham Bell, a aussi conçu un *photophone* destiné à transmettre le son par modulation d'un rayon lumineux, qui devait être tué dans l'œuf par l'invention de la radio.

La première émission de *télégraphie sans fil (Tsf)* a été réalisée en mars 1896 par un Russe, Alexandre Popov. Il s'agissait de la transmission d'un message en alphabet morse. Popov étant décédé avant d'avoir pu faire reconnaître son invention, le premier brevet de la *Tsf* est déposé en 1897 par le jeune physicien italien Guglielmo Marconi. Ce jeune scientifique de l'Université de Bologne a combiné l'éclateur de Hertz, le radio-conducteur de Branly, l'antenne de Popov et le système morse de télégraphie.

Il réalise en 1899 la première liaison trans-Manche puis, dans la foulée, la première émission transatlantique. Il ne restera plus à la télégraphie sans fil qu'un pas à franchir pour se muer en téléphonie sans fil en permettant la transmission de la voix et de la musique. Ce sera rendu possible par le tube à vide *Audion* de l'ingénieur américain Lee De Forest.

Du fil aux ondes

Brevetée en 1907, cette lampe capable d'amplifier un signal électrique faible, devait connaître un grand avenir non seulement grâce à la radio, mais aussi au téléphone, au radar, à la télévision *(voir Athena n° 227, pp. 228-229),* et aux premiers ordinateurs *(voir Athena n° 229, pp. 341-342)*. Elle devait dominer l'électronique jusqu'en 1947, année de l'invention du transistor, qui ouvrira l'ère d'une miniaturisation toujours en progrès aujourd'hui.

Peu avant l'apparition de la radio, un autre inventeur de génie, Thomas Alva Edison, avait imaginé et développé une mémoire des sons *(voir Athena n° 230, pp. 404-405)*. Innovateur aux talents multiples, Edison a marqué notre temps par de nombreuses autres trouvailles, dont l'ampoule électrique est incontestablement la plus répandue. Et ce n'est pas pour le plaisir d'allumer les lampes qu'il a créé le premier studio de cinéma, la *Black Maria*, une vaste chambre noire orientable, où l'on pouvait contrôler l'afflux de la lumière du jour et enregistrer des images en mouvement, destinées à être projetées dans un kinétoscope, cousin germain du cinématographe des frères Lumière, qui ont fait un triomphe en l'ouvrant au public en 1895.

Le plus lointain pionnier du cinéma est un certain Aristote, qui avait finement observé que si l'on perçait un petit trou dans une chambre obscure, l'image visible de l'intérieur par le trou se formait à l'envers sur la paroi de la chambre noire. Léonard de Vinci a décrit la physique du phénomène et c'est un Français du nom de Nicéphore Niepce qui, en plaçant sur la paroi d'une chambre de sa maison transformée en *camera obscura* une plaque tapissée de sels d'argent sensibles à la lumière, a réalisé la première photo aux alentours de 1820. Elle était en négatif et avait exigé 8 heures d'exposition, mais cette première capture d'une image réelle marquait la naissance d'un épisode majeur de cette prodigieuse aventure qu'est l'histoire de la communication.

Jean-Luc LÉONARD
jl.leonard@skynet.be

Vie et mort d'un photon

Un vieux rêve d'Einstein vient de se réaliser : observer la «vie» d'un photon. Une expérience extraordinaire

A priori, on pourrait penser qu'il est simple d'étudier les photons, ces «grains» élémentaires de lumière. Après tout, ils nous arrivent de tous les côtés, ils se précipitent sur tous les instruments de mesure. En fait, il n'en est rien. Jusqu'à ces dernières semaines, il était même rigoureusement impossible d'observer la naissance, la vie et la mort d'un photon. Pour une raison très simple: le photon se détruit quand il est détecté. En quelque sorte, il est «consommé» par le fait d'être repéré. C'est ce qui se passe dans notre œil: celui-ci absorbe les photons qu'il détecte et l'information qu'ils portent est détruite au fur et à mesure qu'elle est enregistrée. Jusqu'à aujourd'hui, un photon ne pouvait se décrire qu'au passé.

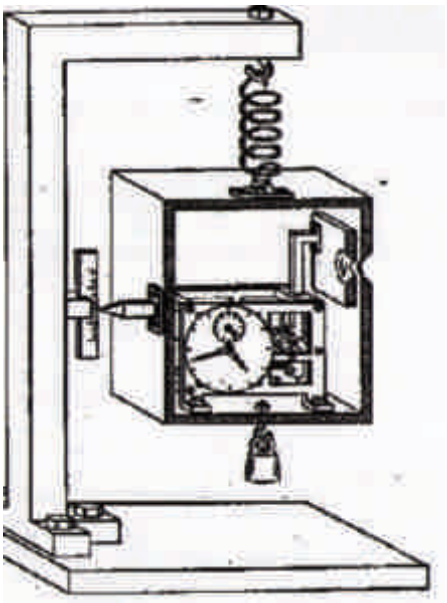
On pourra nous rétorquer que, dans ce cas, il est impossible de voir un objet en continu puisque dès que le photon qui en émane arrive sur la rétine, il disparaît. L'objet d'où provient le photon devrait donc «s'éteindre» au même moment. La réponse à cet apparent paradoxe est très simple: de nouveaux photons arrivent sans arrêt pour remplacer ceux qui périssent. L'image de l'objet est sans cesse véhiculée par des nouveaux photons. Comme notre œil ne peut enregistrer que des phénomènes macroscopiques, nous avons l'impression qu'il n'y a aucune interruption dans le flux d'informations en provenance de l'objet; nous le voyons donc en continu.

Un Conseil *Solvay* agité

Le monde dans lequel nous vivons (celui de Newton), n'est en effet pas celui du photon, qui est celui de la physique quantique où l'aléatoire règne en maître. Les moments d'apparition et disparition des photons révèlent ce qu'on appelle des «sauts quantiques» qui sont régis par le hasard. Il en va de même pour les atomes, les électrons et d'autres particules pour lesquels les physiciens ont réussi à détecter ces fameux sauts. Y parvenir pour les photons est une grande première qui vient d'être réalisée par une équipe du laboratoire *Kastler Brossel* (*Cnrs* - École nationale supérieure - Collège de France - Université Paris 6). Leur dispositif a été décrit dans un article publié par la revue *Nature* du 15 mars dernier **(1)**. En réalisant cet exploit, les physiciens français ont sans nul doute fait progresser notre connaissance des photons et de la manière de les utiliser, notamment pour véhiculer de l'information. Mais ils ont aussi réalisé un rêve d'Einstein vieux de plus de trois quarts de siècle.

(1) Quantum jumps of light recording the birth and death of a photon in a cavity.

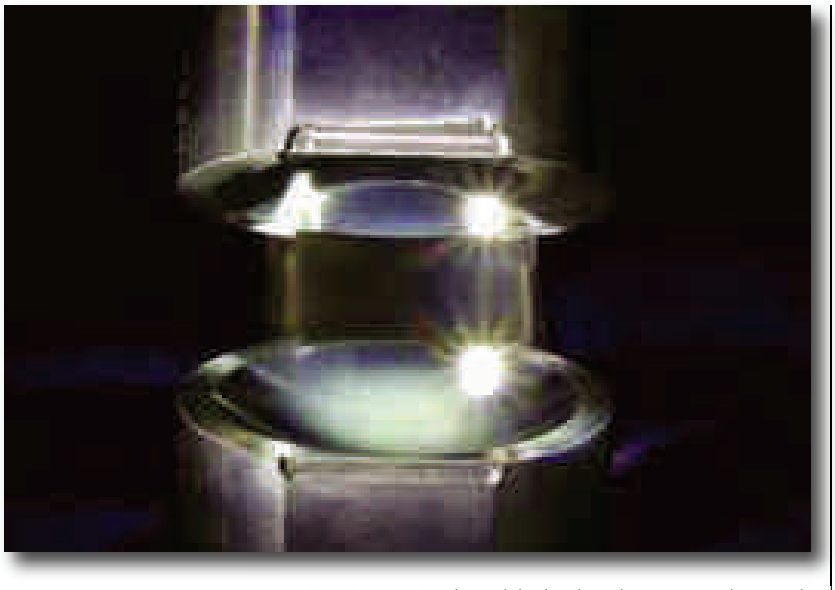
Lors d'un des plus légendaires Conseils *Solvay* de physique de Bruxelles, celui de 1930, Albert Einstein avait en effet imaginé une «boîte à photons», une de ses fameuses «expériences de pensée» dont il était friand. À l'époque, il voulait démontrer à ses contradicteurs que la mécanique quantique n'était qu'une théorie incomplète et qu'il avait raison de rejeter l'interprétation qu'en faisaient des collègues aussi prestigieux que Heisenberg, Born et Bohr.



La célèbre boîte à photon imaginée par Albert Einstein pour le Conseil Solvay de physique de 1930. Ce dessin est dû à Niels Bohr qui a traduit «l'expérience de pensée» d'Einstein.

La boîte à photons

Le système imaginé par Einstein a été dessiné plus tard par Niels Bohr, son principal contradicteur (voir schéma ci-contre). Quand Einstein présente cette expérience, les participants au Conseil restent sans réponse: Einstein croit triompher. Mais le soir venu, alors que chacun regagne sa chambre par les rues de Bruxelles, Bohr commence à entrevoir la solution. Il y passera une partie de sa nuit et, le lendemain matin, lorsque les travaux reprennent, il triomphe à son tour: Einstein avait oublié l'influence de sa propre théorie de la relativité générale dans sa démonstration ! La mécanique quantique était sauvée. Depuis lors, elle a d'ailleurs prouvé son efficacité à de multiples reprises. Mais l'expérience d'Einstein restait toujours un bel objet théorique.



La cavité qui a permis de piéger des photons. (Photo Cnrs).

Ce n'est qu'aujourd'hui, plus de 75 ans plus tard, que la technologie a permis de la réaliser. Pour y arriver, les chercheurs ont constitué une «boîte» qui n'a plus qu'une lointaine parenté avec celle d'Einstein. Il s'agit en fait d'une cavité formée de deux miroirs **supraconducteurs** en niobium, refroidis à une température proche du **zéro absolu** et séparés par une distance de 2,7 centimètres. La température dans la cavité n'est pas tout à fait nulle sinon, il ne s'y passerait rien. La «chaleur» (quelques dixièmes de degré du zéro absolu) suffit pour que subsiste un rayonnement thermique résiduel qui va subir des fluctuations.

Dans certains cas, de manière aléatoire, ces fluctuations vont conduire à la formation d'un photon. Celui-ci va être piégé et va rebondir plus d'un milliard de fois entre les deux miroirs, à la vitesse de la lumière. La durée de vie des photons ainsi observés est de 0,13 seconde en moyenne, ce qui signifie qu'ils ont eu le temps de parcourir une distance équivalente à la circonférence de la terre. Ils disparaissent ensuite, dans un nouveau saut quantique, absorbés par une imperfection du miroir. Certains photons ont vécu bien plus longtemps, jusqu'à une demi-seconde pour l'un d'entre eux que les chercheurs se sont empressés de baptiser Mathusalem ! C'est donc bien à la naissance, la vie et la mort d'un photon que l'on a assisté.

Le dispositif décrit ici interpelle: comment «voir» le photon qui se balade entre les deux miroirs puisque «voir» signifie tuer le photon ? Souvenons-nous: un photon meurt lorsqu'il livre son information, c'est-à-dire qu'il est absorbé (par notre œil, par une plaque photographique). Ce phénomène se passe au niveau des atomes. C'est même ce qui permet de les détecter: un atome va passer à un état d'énergie supérieure en absorbant un photon. Il suffit donc de mesurer la variation d'énergie d'atomes absorbeurs traversant la cavité pour savoir si elle contient un photon... mais cela ne fonctionnerait qu'une fois puisque le photon est absorbé, donc détruit !

Atomes de rubidium

Toute l'astuce a été de recourir à des atomes un peu particuliers, qui passent d'un état d'énergie 0 à un état d'énergie 1 sans absorber la lumière, le photon. Il s'agit d'atomes dits de Rydberg, avec un électron tellement excité qu'il se trouve sur une orbite très haute de l'atome qui rend la taille de celui-ci beaucoup plus grande que dans son état fondamental (non excité).

De tels atomes ne demandent évidemment qu'à retrouver leur état normal mais la manière d'y parvenir va dépendre de la présence ou non d'un photon. Dans les expériences qui viennent d'être menées par le laboratoire français, les chercheurs ont utilisé du rubidium, élément bien connu pour la régularité du battement de ses électrons (à tel point qu'il est le cœur des horloges atomiques). La présence d'un photon va simplement venir perturber très légèrement cette régularité.

L'idée a donc été de faire traverser la cavité par un flux régulier d'atomes de rubidium et de les mesurer à la sortie. S'ils sont restés en l'état d'énergie 0, c'est que rien ne s'est passé; s'ils sont à l'état 1, c'est qu'ils ont croisé un photon sur leur chemin. Tant qu'on mesure des atomes sortants à l'état 1, le photon est toujours présent dans la cavité. Quand les atomes de rubidium qui sortent de la boîte sont à nouveau à l'état 0, cela veut dire que le photon a disparu. Cela signifie surtout qu'un seul photon a contrôlé l'état d'un grand nombre d'atomes: ce sont les prémices d'un traitement quantique de l'information.

Henri DUPUIS
Dupuis.h@belgacom.net

Dico-Physique

Supraconductivité : **propriété d'un matériau à conduire l'électricité sans résistance. Celle-ci se manifeste sous une température critique propre au matériau. Au début, pour obtenir ce phénomène, il fallait refroidir les conducteurs jusqu'au voisinage du zéro absolu (0 Kelvin). Aujourd'hui, on peut obtenir des matériaux supraconducteurs à la température de 130 K.**

Zéro absolu : **C'est le 0 Kelvin, qui correspond à -273,12 °C. C'est une limite infranchissable définie par le troisième principe de la thermodynamique. À ce stade, les particules qui composent la matière (atomes, molécules) sont tous dans le même état d'énergie minimale (état fondamental). Cela se traduit par une totale immobilité.**

Quel **temps** fera-t-il cet **été ?**

En dépit d'immenses progrès scientifiques et techniques, il est encore impossible de prévoir l'évolution du temps avec précision au-delà d'une dizaine de jours

Personne, même parmi les météorologistes les plus écoutés, ne songe à nier que malgré les réels succès de la prévision scientifique du temps, la météorologie populaire - celle des dictons - conserve de très nombreux adeptes. La plupart d'entre eux ont en effet été créés par ceux dont l'activité quotidienne dépendait des conditions atmosphériques: les marins et les agriculteurs.

Les statistiques scientifiques départagent aujourd'hui les maximes de la météorologie populaire selon leur origine et leur objet: si rarement des dictons du type «*Noël au balcon, Pâques aux tisons*» *(1)* ou «*S'il pleut à la Saint-Médard, il pleuvra quarante jours plus tard*» sont fiables, par contre *«Le temps du 13 août dure quatre jours»* marche dans 70 à 80% des cas car quand un type de temps s'installe sur une région à cette époque, cela dure en général quatre ou cinq jours.

Il est évident qu'une grenouille dans un bocal ou même un adage bien choisi donnent de la prévision météorologique une image pas toujours très rationnelle: tout est question d'échéance.

La vanité des prévisions

Percer les mystères du temps fut, par le passé, d'autant plus important pour l'homme que sa survie en dépendait. C'est Aristote, en 340 avant Jésus-Christ qui rédigea le premier ouvrage scientifique sur la météorologie. D'autres grands savants de l'Antiquité, tels Théophraste ou Pline l'Ancien, se penchèrent également sur la question mais, jusqu'au XVI^{e} siècle, cette science demeura très incertaine, donnant naissance à nombre de croyances. En 1643, le physicien italien Toricelli (1608-1647) inventa le baromètre et, cinq ans plus tard, le mathématicien français Pascal (1623-1662) démontra que la pression diminue avec l'altitude.

La météorologie moderne et plus particulièrement la prévision météorologique est née d'un accident. Le 14 novembre 1854, pendant la guerre de Crimée, une violente tempête causa le naufrage de 38 navires de commerce et du vaisseau royal *Henri IV*. Il y eut plus de quatre cents morts. Le ministre de la guerre de l'époque - le maréchal Vaillant - chargea l'astronome Urbain Le Verrier (1811-1877) de mener une enquête sur les causes de cette catastrophe. Quelques semaines lui suffirent pour découvrir que la tempête existait déjà deux jours auparavant et qu'elle avait progressivement traversé toute l'Europe. La météorologie venait de découvrir la vanité des prévisions reposant uniquement sur l'observation locale.

À partir de 1870 la météorologie augmente ses champs d'application et s'ouvre notamment à l'agriculture et l'hydrologie. Durant la Première Guerre mondiale, Vilheim Bjerknes (géophysicien, mathématicien et physicien norvégien, 1862-1951) avance la théorie des fronts et des masses d'air tandis que l'Écossais Lewis Fry Richardson (1881-1953) imagina de prévoir le temps à partir des équations primitives atmosphériques, les lois de la mécanique des fluides qui régissent les mouvements de l' air. Ceci permettra, plusieurs années plus tard, de mettre au point un calculateur électronique pour réaliser le travail. La prévision numérique était née.

Des ordinateurs de plus en plus puissants et de plus en plus rapides sont aujourd'hui capables de stocker, de traiter et finalement de prendre en compte des variables basées sur des observations réalisées sur terre, en mer et dans les airs au moyen d'appareils hautement performants tels que des radars, des bouées dérivantes ou des satellites artificiels. Si toutes ces données permettent déjà de représenter fidèlement l'atmosphère, ajouter un nouvel élément au modèle signifie de nouvelles équations à résoudre et donc une somme de calculs supplémentaires à effectuer.

En 1963, le biologiste et zoologiste autrichien Konrad Lorenz (1903-1989) développait la théorie du chaos déterministe dont les prémisses avaient été esquissées au début du siècle par le mathématicien français Henri Poincaré

Photo du haut: Urbain Le Verrier en costume d'académicien.

Akhenaton, époux de Néfertiti: il abolit le culte d'Amon auquel il substitua celui d'Aton, dieu unique, représenté par le le disque solaire.

(1) Cela se traduit de manière synthétique en wallon par «Vert Noyé, blankê Pôke.»

Les mots de la météo

Le temps est l'ensemble des conditions atmosphériques reflétant l'état de l'atmosphère au-dessus d'une zone déterminée de la Terre. Il s'agit généralement d'une période relativement courte.

L'atmosphère est l'ensemble gazeux qui entoure notre planète, composé en volume de 78% d'azote, 21% d'oxygène et 1% de gaz divers. Elle contient en outre de l'eau, des fumées et des poussières en quantités très variables.

Le mot climat dérive du grec «kdima» qui signifie inclinaison: les anciens avaient constaté que le temps changeait en même temps que l'inclinaison moyenne du Soleil que ce soit au cours de la journée, des saisons ou de la latitude. On retiendra sa définition généralement admise: *ensemble des conditions caractérisant l'état moyen de l'atmosphère en un lieu ou une région donnée ainsi que la variabilité autour de cet état moyen.*

Trois idées interviennent dans cette définition: la localisation géographique, la notion de séries d'observations et l'existence ou non de nombreux éléments météorologiques.

Effet papillon

En 1972, Lorenz fait une conférence à l'*American Association for the Advancement of Science* intitulée: «*Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil Set off a Tornado in Texas ?*», qui se traduit en français par «*Prédictibilité : le battement d'ailes d'un papillon au Brésil peut-il provoquer une tornade au Texas ?*». Cette métaphore, devenue emblématique du phénomène de sensibilité aux conditions initiales, est souvent interprétée *à tort* de façon causale: ce serait le battement d'aile du papillon qui déclencherait la tempête.

Il n'en est rien. Des milliards de papillons migrent chaque année de la frontière canadienne vers une grotte de la forêt mexicaine sans que jamais la moindre récurrence de tempête ou de cyclone sur leur passage ait été observée. Plus sérieusement, il est impensable d'apporter le moindre commencement de preuve, par observation et reconstitution informatique, d'un tel processus causal.

L'Institut royal météorologique

La mission de l'Institut royal météorologique de Belgique est d'assurer les activités de recherche scientifique et les tâches de service public dans les domaines des sciences de l'atmosphère et de la géophysique, météorologie, hydrologie, géomagnétisme et magnétohydrodynamique.

La météorologie est une étude continue des phénomènes qui se produisent dans l'atmosphère terrestre. Elle comprend essentiellement la physique, la chimie et la dynamique de l'atmosphère à macro-, méso- ou micro-échelle. Elle aborde en outre l'étude des effets directs des perturbations atmosphériques sur la surface des continents et des océans, sur les ondes électromagnétiques et acoustiques ainsi que sur certains phénomènes d'origine extraterrestre.

Elle attache une importance particulière à l'état actuel de l'atmosphère et, grâce entre autres à l'archivage systématique des données et des modèles qu'elle est en mesure d'élaborer, elle constitue la base de la climatologie et de l'hydrologie.

Pour en savoir plus: Institut royal météorologique de Belgique, avenue Circulaire, 3 à 1180 Bruxelles. Téléphone: 02/373.06.11. Internet: http://www.meteo.be

(1854-1912). Il démontrait l'impossibilité théorique de connaître l'état à long terme de certains systèmes dynamiques (ici celui de l'atmosphère) très sensibles aux moindres variations des conditions initiales.

Les progrès de cette théorie ont cependant ouvert de nouvelles perspectives aux conséquences plus positives. L'état d'un système chaotique peut être défini par la position d'un point dans un espace à un plus ou moins grand nombre de dimensions (souvent appelé *espace des phases*). Ce point se déplace sur une courbe, l'ensemble des endroits où il peut se trouver se situant sur un *attracteur*. L'étude de cet attracteur (qui est lui-même un espace de dimension inférieure à l'espace où se déplace le point représentatif) permet de trouver certaines caractéristiques du comportement du système dynamique.

Il existe, par exemple, des parties de l'attracteur où le point représentatif reste très longtemps (points dits *fixes*). En météorologie, ce phénomène se traduit par l'existence de régimes de temps: pendant une à trois semaines, l'état météorologique varie peu. C'est ainsi que quelques types de régimes de temps ont déjà été repérés sur l'Atlantique Nord et l'Europe. Il s'agit par exemple d'un anticyclone (zone de haute pression) situé sur le Groenland et associé à un flux d'air provoquant d'abondantes précipitations. Ce régime a conduit aux inondations de la fin 1993. Ou encore un blocage d'un anticyclone sur l'Europe centrale, ce qui explique la douceur et la sécheresse de l'hiver 1988-1989.

Le mur des dix jours

Sous nos climats tempérés, on ne pourra jamais prédire avec fiabilité le temps qu'il fera au-delà d'une quinzaine de jours. Non parce que le système est trop compliqué mais parce qu'il est par essence chaotique et par conséquent imprévisible à long terme. Ce qui n'empêche pas que les prévisions émises par les grands organismes météorologiques n'ont cessé de s'améliorer au fil des années. Elles vont aujourd'hui, grâce à des programmes numériques complexes, du court terme, c'est-à-dire de deux à trois heures, à des échelles de l'ordre de la dizaine de kilomètres (avec une fiabilité à 48 heures qui dépasse les 90%), au moyen terme, c'est-à-dire à une dizaine de jours. Au-delà de cette échéance, l'atmosphère a perdu la mémoire de son état antérieur mais les spécialistes considèrent qu'il s'agit-là d'une échéance intéressante pour la grande majorité des activités économiques consommatrices de prévisions météorologiques.

Les prévisions à échéance de cinq jours sont devenues courantes et figurent parmi les grandes

réalisations de l'ère spatiale. Elles sont aujourd'hui aussi fiables que les prévisions à échéances de trois jours datant d'il y a une dizaine d'années et peuvent être obtenues sur certain sites Internet comme par exemple celui de l'Institut royal météorologique (Irm), de Belgique (***http://www.meteo.be***) ou d'une association de météorologistes indépendants (***http://www.meteobelgique.be***). Ces prévisions ont permis de sauver des millions de vies grâce aux avis de conditions météorologiques extrêmes et d'accroître l'efficacité de la production alimentaire.

2006 : exceptionnel

À plus longue échéance, les scientifiques en sont encore au stade de la recherche pure: ils travaillent sur des méthodes de prévisions statistiques qui permettraient de dire si un mois ou peut-être même une saison seront sec ou humide, froid ou chaud. Mais si à l'heure actuelle personne ne peut affirmer que cette recherche aboutira, certaines études ont d'ores et déjà montré des résultats plus qu'encourageants dans des situations particulières comme celles associées aux anomalies de température dans le Pacifique, le fameux *El Niño*. Il faut cependant bien garder en tête qu'il ne sera possible que de prévoir les grandes tendances, les anomalies du temps à venir et non ses détails locaux ou temporels.

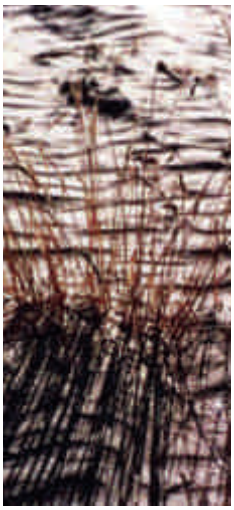
«Il n'y a plus de saisons», soupire monsieur tout-le-monde en regardant le ciel et en convoquant à la barre des témoins sa mémoire proche et sa mémoire lointaine. La première témoigne des températures automnales de ce drôle d'hiver et n'hésite pas à affirmer que le bonhomme a émigré tandis que la seconde affirme qu'autrefois on voyait des patineurs et des patineuses sur les eaux glacées de la Meuse !

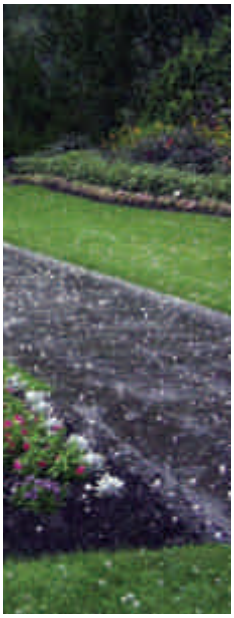
Il est vrai que, selon l'Institut royal météorologique (Irm), l'hiver dernier, pris dans son ensemble (décembre, janvier et février) a indubitablement été très exceptionnel au sens de la statistique appliquée à la climatologie. Faisons-en rapidement le tour *(voir tableau ci-dessous)* et nous constatons que la température est qualifiée de très exceptionnelle, les précipitations et le nombre d'heures d'insolation de très anormal et que seul le nombre de jours de précipitations est normal. Précisons que «très exceptionnel» signifie que le phénomène est égalé ou dépassé en moyenne une fois tous les 100 ans et que «très anormal» signifie tous les 10 ans. D'autre part, l'automne 2006 (qui couvre la période septembre-octobre-novembre) avec sa température moyenne de 13,7 °C a été le plus chaud depuis au moins 500 ans. Alors que la normale est de 10,4 °C !

Ces records sont-ils liés au phénomène de réchauffement du climat à l'échelle de la planète ? Selon les spécialistes de l'*Irm*, *«ils entrent très certainement dans ce cadre général qui n'est désormais plus contestable»* mais il est évident que si l'année 2006 est la plus chaude depuis que des relevés météorologiques sont effectués en Belgique, rien ne permet d'affirmer que 2007 le sera également et que l'été qui vient sera très chaud.

Une chaleur caniculaire

Sous notre climat dit tempéré la chaleur est souvent considérée comme l'un des principaux attraits de l'été. Il n'empêche que passé un certain seuil, au demeurant difficile à fixer avec précision, la chaleur tant convoitée commence à se transformer en une épreuve redoutable. Ne la dit-on pas successivement pesante, accablante, étouffante, suffocante ou, tout simplement caniculaire.





Reverrons-nous cet été de tels sols dans nos campagnes ? Sécheresse mais aussi orages accompagnés de grelons.

Uccle, hiver 2007

Hiver	Température	Précipitations	Précipitations	Insolation
	°C	1itre/m²	Jours	Heures
Décembre 2006	5,9	93,0	18	40
Janvier 2007	7,2	82,3	26	35
Février 2007	6,8	95,4	18	49
Hiver 2007	6,6	270,7	62	124
Normales	3,1	186,8	55	168

Document extrait des relevés climatologiques de l'Irm.

Sirius, étoile principale de la constellation du Grand Chien, est la plus visible dans le ciel de l'hémisphère Nord.

L'origine de ce mot féminin est astronomique. Dérivé du latin *canicula,* il fut donné par les Romains à l'étoile Sirius, la plus brillante de la constellation du Grand Chien *(Canis Major)*. Il y a plus de 3 000 ans, avant que le mouvement de précession des équinoxes n'ait amené le Soleil dans la constellation du Lion - où il se trouve actuellement du 22 juin au 22 juillet - le lever de cette étoile coïncidait avec celui du Soleil et qui, dans l'Antiquité, avec la crue du Nil et approximativement avec le début de l'été dans l'hémisphère Nord.

La canicule de 2003 : 70 000 morts

Au Moyen Âge la période caniculaire était généralement comprise entre le 22 juillet et le 22 août mais on la faisait parfois débuter le 6, le 10 ou le 14. Actuellement, en Europe occidentale, les climatologues considèrent que la période comprise entre le 3 juillet et le 11 août correspond aux risques de fortes chaleurs et, en Belgique, nos spécialistes parlent de canicule à partir de 30 °C.

Qu'est-ce qui déclenche les canicules généralement en Europe de l'Ouest ? Quelles sont les données climatiques qui peuvent permettre de les prévoir alors même que le réchauffement laisse présager qu'elles risquent de devenir plus fréquentes ? La canicule de 2003 qui a fait 70 000 morts en Europe de l'Ouest selon le bilan présenté par l'*Organisation mondiale de la santé* il y a quelques semaines a évidemment fait émerger de nouvelles questions.

Deux chercheurs du Laboratoire des sciences du climat du *Commissariat à l'énergie atomique (Cea* - France), Robert Vautard et Pascal Yiou se sont posés la question et ont publié leurs résultats dans *Geophysical Research Letters*.

Les records climatologiques pour notre pays (selon l'Irm) en août sont:
- **ensoleillement en 1947: 323 heures; en 2003: 244 heures; normale: 188 heures;**
- **température moyenne en 1997: 21,2 °C; en 2003: 20,4 °C; normale: 16,8 °C;**
- **pluies - litre au m² - en 1983: 10,4; en 2003: 44,4; normale: 74,4.**

Abri météo: la réponse se trouvera là, en août prochain.

Leur étude montre, et c'est nouveau, que les canicules en France sont toujours associées à des hivers secs dans une large bande, allant de l'Espagne au Nord de l'Italie en passant par les Pyrénées et le Midi de la France. *«C'est la naissance du signal»*, explique Pascal Yiou. C'est nécessaire mais toutefois pas suffisant. Pour que la canicule s'installe véritablement, en effet, il faut en plus que la circulation atmosphérique soit bloquée durant l'été sur l'Ouest de l'Europe. Or le blocage, lié à la présence d'un anticyclone, est très aléatoire et donc imprévisible. *«En 2005, j'avais parié que l'été allait être caniculaire car l'hiver avait été sec en Espagne et dans le Sud de la France. Juin a été très chaud comme prévu mais un flux Nord et Ouest s'est installé en juillet et il n'y a pas eu de canicule»*, raconte le chercheur. Selon lui, la probabilité est de 70 à 90%.

Pour traquer les signes annonciateurs de canicule, l'équipe conduite par Robert Vautard a d'abord sélectionné les dix étés européens les plus chauds au cours des 58 dernières années (1950, 1952, 1959, 1964, 1976, 1983, 1992, 1994, 1995 et 2003). Les chercheurs ont également analysé les données pluviométriques dans plus de cent sites en Europe lors des hivers ayant précédé les canicules. Ils se sont alors aperçus qu'à chaque fois, la sécheresse avait été très marquée dans le Nord-Ouest de la Méditerranée.

Trop tôt pour un pronostic

La corrélation est confirmée par un modèle climatique. Le scénario est le suivant. Au début de l'été, la sécheresse et la chaleur remontent progressivement de la zone méditerranéenne vers le continent européen, poussée par des vents du Sud anormalement secs. La canicule s'installe. Pour les climatologues, leur étude montre que l'humidité des sols en zone méditerranéenne joue finalement un rôle clé dans le maintien de températures relativement clémentes durant l'été. On peut d'ailleurs en déduire que la déforestation massive de cette région au Moyen Âge a pu modifier le climat européen.

Pour l'été 2007, Pascal Yiou estime qu'il est trop tôt encore pour faire un pronostic même si les pluies ont été rares cet hiver en Espagne, dans le Sud de la France et en Italie. On devrait donc s'attendre, selon ces deux scientifiques, à un été sec mais le signal de la canicule ne démarrera vraiment qu'en mai et à la condition qu'il ne tombe pas de pluies diluviennes en avril. On retiendra d'autre part que selon les comptes rendus de l'Académie des sciences (France, 15 avril 2004) il n'est pas possible de prévoir de façon sûre l'occurrence de vagues de chaleur dans nos régions.

Paul DEVUYST

Spoutnik, premier «bébé-lune»

Échapper à la pesanteur, nous l'avons tous éprouvé dans nos rêves et ceci peut nous rappeler l'origine de la vie dans les océans. Mais cela peut nous faire pressentir un avenir plus long dans l'espace.» Ainsi Arthur C. Clarke, «père» de l'orbite géostationnaire et romancier de science-fiction (l'auteur de *2001, l'odyssée de l'espace*) résume cette attirance sur l'espèce humaine du nouveau monde de l'espace, fait d'infiniment grand et mystérieux.

C'est dans la nuit du 4 au 5 octobre 1957 qu'est lancé d'un coin perdu d'Asie Centrale - bien plus tard, on fera connaissance avec le cosmodrome de Baïkonour dans la steppe du Kazakhstan - le premier «bébé-lune», alias *Spoutnik-1.* Ce terme signifie en russe «compagnon de route»: à l'instar de la Lune, le satellite, qui gravite autour de notre planète, accompagne celle-ci dans sa course autour du Soleil.

Le premier bébé-lune a été satellisé par le missile intercontinental R-7 qui était une fusée à un étage et demi, baptisée *Semiorka.* Sa conception et son développement ont été assurés par le «constructeur en chef» d'origine ukrainienne, Sergueï Korolev (1907-1966). Sa production, comme lanceur de satellites, est toujours assurée par l'entreprise spatiale *Progress* de Samara.

Le premier vol de la *Semiorka* eut lieu le 15 mai 1957, mais se termina prématurément par un crash à 400 km de l'aire de lancements, alors qu'il aurait dû parcourir 6 000 km. Le 4e exemplaire permit l'exploit du *Spoutnik-1* **(1)**.

Bientôt, prouesse privée ?

L'Histoire retiendra qu'avec le *Spoutnik* qui donne accès au Cosmos, l'Urss (Union des républiques socialistes soviétiques) a magnifié son régime communiste. Vu rétroactivement, ce lancement réussi d'un satellite dans les années 50 est un grand exploit technique. La mise sur orbite d'un engin spatial reste une entreprise compliquée, qui nécessite des systèmes fiables et précis. Non seulement, il faut atteindre la vitesse de satellisation qui est de 7,8 km/s (près de 28 000 km/h) autour de la Terre. Par ailleurs, il convient, durant le vol propulsé et au cours de la séparation des différents étages de la fusée, de maintenir le bon cap et de garder l'orientation correcte.

À ce jour, seuls les pouvoirs publics ont pu financer le développement de systèmes de transport spatial. Ils sont dix États à avoir réussi, par leurs propres moyens, à accrocher un satellite dans le ciel: la Russie/Urss (en 1957), les États-Unis (1958), l'Ukraine/Urss (1962), la France (1965), le Japon (1971), la Chine (1971), le Royaume-Uni (1971), l'Inde (1980) et Israël (1988). L'Europe, avec l'*Esa* et son lanceur *Ariane,* s'est dotée, en 1979, d'une capacité d'accès à l'espace. Elle le commercialise avec la compagnie *Arianespace* qui, dès 2009, exploitera en Guyane trois modèles de fusées (*Ariane 5, Soyouz/Semiorka* et *Vega*). À la fin des années 90, le Brésil et la Corée du Nord ont essayé de lancer un satellite, mais sans succès.

Le 21 mars dernier, la société *Space-X,* dans laquelle le jeune Elon Musk, un «nouveau riche»

Dans le titre: le 4 octobre 1957, 20h28 de notre heure: décollage de la fusée Semiorka avec Spoutnik-1. (Doc. RKK Energia).

Ci-dessous: après un vol propulsé d'à peine 315 secondes, le Spoutnik-1 de 83 kg est mis sur orbite, en même temps que les éléments de la coiffe et l'étage central de la fusée Semiorka. (Peinture: A. Sokolov).

***(1)** Le 1 719e exemplaire du lanceur spatial Semiorka a servi, le 7 avril dernier, à lancer vers la station spatiale internationale le vaisseau Soyouz Tma-10 habité par deux cosmonautes et un «touriste» américain.*

de l'informatique, a investi une partie de sa fortune, a tenté pour la seconde fois une satellisation. Lancée de l'atoll de Kwajalein dans le Pacifique, sa fusée à deux étages *Falcon 1* est bien allée dans l'espace mais n'a pu réaliser la mise sur orbite. Son deuxième étage, bousculé lors de la délicate séparation avec le premier, s'est arrêté de fonctionner à cause du ballottement incontrôlé des propergols. *Space-X* espère que la troisième tentative, cet automne - 50 ans après le lancement du *Spoutnik -1 !*-, sera la bonne. En cas de réussite, elle sera la première entreprise privée à trouver le chemin des étoiles !

En un demi-siècle d'astronautique, un millier de milliards d'euros (1 suivi de 12 zéros) auraient été investis pour explorer et exploiter le nouveau monde de l'espace. Dans *The Space Report: the Guide to Global Space Activity* que vient de publier la *Space Foundation* américaine, les activités spatiales ont représenté un chiffre d'affaires de quelque 140 milliards d'euros pour la seule année 2005.

(2) Un satellite ou une sonde fonctionne en moyenne entre 10 et 15 ans. Une fois inutilisable ou en panne, c'est une épave.

Sans nous en rendre compte, les satellites ont pris possession de notre vie quotidienne. En fait, leurs signaux - images et données - ont envahi et rétréci ce vaisseau spatial de la Terre pour en faire un village d'envergure globale. Quand un séisme en pleine mer provoque un tsunami dévastateur et meurtrier, on se rend vite compte, grâce à des observatoires sur orbite, de l'ampleur de la tragédie. Et c'est toute la communauté humaine avec sa pluralité de langues, sociétés et cultures qui peut rester en contact avec les zones sinistrées et y organiser les secours d'urgence au moyen de relais spatiaux. Depuis l'espace, le multimédia a tout envahi: il est désormais omniprésent, jusque dans les mobiles, avec les communications à l'heure d'Internet et avec les chaînes Tv sous forme de bouquets numériques.

Notre environnement, dans son ensemble, se trouve ausculté par des senseurs à bord de systèmes spatiaux. Les prévisions du temps gagnent en exactitude et ont un impact sur la gestion des activités humaines. La détection rapide des accidents, d'origine naturelle ou autres réduit l'ampleur des risques et améliore l'efficacité des secours. Tout cela contribue à la sécurité de tous. Le positionnement plus précis, grâce aux satellites *Gps (Global Positioning System)* et bientôt - on l'espère - la constellation *Galileo,* sert à mieux s'organiser, à gagner du temps et de l'argent.

L'anneau géostationnaire, à quelque 35 800 km d'altitude à l'aplomb de l'équateur, est le domaine spatial le plus convoité et le plus fréquenté. L'Anglais Arthur C. Clarke a, dès 1945, préconisé l'emploi de cette orbite où les satellites font un tour du monde en une journée. Depuis la surface terrestre, ils paraissent immobiles. Ces satellites géostationnaires constituent, en quelque sorte, des «tours de Babel» pour relayer les communications et réaliser des observations à l'échelle de continents et sur l'ensemble des océans. Ils donnent lieu aux plus beaux profits du *business* spatial. Le grand duché de Luxembourg, au milieu des années 80, s'est intéressé à cette «ressource naturelle» pour diffuser la télévision dans les foyers. C'est l'État qui tire le plus de bénéfices de sa présence autour de la Terre, et ce grâce à la percée commerciale, en moins de vingt ans, de la *Ses (Société européenne des satellites) !*

5 900 satellites lancés !

Toute médaille a son revers ! L'attrait croissant pour l'environnement spatial donne lieu au phénomène de pollution. Ce sont près de 4 500 lancements réussis de 5 900 satellites qui ont été effectués depuis le premier *Spoutnik* de 1957 et qui sont enregistrés par le Bureau des affaires spatiales de l'*Onu*. À la date du 5 avril, l'*Us Space Surveillance Network*, géré par le *Norad (North American Aerospace Defense Command)* sous la Montagne Cheyenne (Colorado), évaluait à 11 484 le nombre de débris d'au moins 10 cm qui sont suivis sur orbite: 3 162 satellites ou sondes **(2)** et 8 322 objets divers (épaves, morceaux de satellites, étages, fragments). Une liste, régulièrement tenue à jour comprenant les immatriculations nationales, est publiée par le *Norad* sur le site (***http://celestrak.com/satcat/boxscore.asp***).

En ce qui concerne les débris plus petits, le Bureau *«Orbital Debris»* du *Centre Johnson* de la *Nasa* (***http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/***) estime à quelque 100 000 les débris qui mesurent entre 1 et 10 cm, à des dizaines de millions les particules de moins de 1 cm. Ils sont disséminés en orbite basse entre 500 et 2 000 km d'altitude et ils se concentrent à proximité de l'anneau géostationnaire entre 35 000 et 37 000 km.

Théo PIRARD
theopirard@hotmail.com

Sites à consulter

http://www.capcomespace.net/ **(dossiers en français).**
http://www.futura-sciences.com/ **(actualité scientifique en français, avec des articles de Jean Etienne sur la conquête spatiale).**
http://www.astronautix.com/ **(encyclopédie en anglais, bien informée sur le programme spatial soviétique).**
http://www.unoosa.org/oosa/index.html **(Bureau de l'*Onu* pour les affaires spatiales).**
http://nssdc.gsfc.nasa.gov/spacewarn/spacewarn.html
http://www.planet4589.org/space/jsr/jsr.html
http://www.geocities.com/launchreport/slr.html

Galileo aux soins intensifs

Il fut surtout question de la santé précaire de *Galileo,* lors du sommet international sur la navigation par satellite qui est organisé chaque année dans la capitale de la Bavière. Il faut préciser que ce Land allemand investit une centaine de millions d'euros pour les tests, l'infrastructure, les opérations et les applications de *Galileo*. Le *Munich Navigation Satellite Summit* a réuni, du 6 au 8 mars, quelque 400 participants de 24 pays. L'occasion de faire le point sur l'état d'avancement des systèmes spatiaux de navigation, sur l'intérêt croissant de leurs applications, leurs services gouvernementaux et leurs retombées socio-économiques.

On a pu se rendre compte du rôle incontournable des signaux de navigation spatiale, qui devient aussi essentielle que l'électricité ou le téléphone, dans les activités humaines et dans les orientations stratégiques.

Désunion européenne

Le département américain de la défense s'apprête à commander la nouvelle génération de satellites *Gps-III (Global Positioning System)*, plus puissants et mieux sécurisés. Le gouvernement russe remet en ordre, avec de nouveaux satellites, son système *Glonass (Global Navigation Satellite System)*, afin qu'il soit opérationnel en 2010 et commercialisé dans le monde. La Chine a décidé de déployer sa constellation globale *Beidou-Compass* qui devrait compter jusqu'à 35 satellites. L'Inde va réaliser un système régional de 7 satellites ayant une mission adaptée à ses besoins. Si l'Europe réussit, dans les prochaines semaines, à s'organiser pour le développement et le financement de trente satellites *Galileo,* on comptera à partir de 2012 quelque 120 satellites qui, répartis en cinq constellations, offriront des services de synchronisation et de positionnement !

Pour *Galileo,* rien ne va plus depuis quelques mois. Le programme prend du retard et la facture ne cesse de grimper. Didier Faivre, chef des programmes de navigation à l'*Esa (*l'*Agence spatiale européenne),* veut dédramatiser: «Galileo

Le deuxième satellite d'essais Giove-B est attendu sur l'orbite moyenne à 23 000 km à la fin de l'année. La station Esa, de Redu, teste les signaux de navigation avec Giove-A. (Photo Esa).

n'est pas à zéro. Il y a des éléments qui donnent satisfaction comme les signaux du système précurseur Egnos (European Geostationary Navigation Overlay System*) et d'un premier satellite d'essais, le* Giove-A*. On a eu des soucis dans la réalisation du* Giove-B*, mais tout est mis en œuvre pour qu'il soit lancé en décembre. Donc, pas de difficultés majeures et personne ne conteste l'intérêt du programme ni ne remet en cause les développements technologiques. Ce qui fait blocage, c'est la complexité de son organisation, de sa gestion, de son pilotage, de son financement. L'Europe doit au plus vite démontrer sa capacité de relever les défis de cette complexité qu'elle a voulu. »* Il insiste sur le caractère urgent d'une solution qui fixe, une fois pour toutes, un plan de vol: «Galileo, *on peut le comparer à un avion qui continue de voler en perdant de l'altitude. Mais on ne sait pas qui est vraiment aux commandes. Il y a encore un peu d'essence pour qu'il vole. Mais une fois qu'il n'y en a plus, il va tomber.»*

Dès ses débuts en 1999 et à chaque phase cruciale de son développement, le programme européen de satellites de navigation a souffert du mal-être européen, marqué par des dissensions politico-économiques. Concernant le financement et la gestion de *Galileo,* des tensions centrifuges (tiraillements nationaux) ont

retardé des prises de décision. On est bien loin de l'esprit européen que le Traité de Rome, il y a cinquante ans, entendait insuffler. Il est vrai qu'aujourd'hui ce sont 27 États qui sont membres de l'Union et que tous n'ont pas besoin d'une dynamique de reconstruction économique. D'aucuns, notamment à la Commission, n'hésitent à rapprocher les affaires *Airbus* et *Galileo* pour leur manque d'esprit européen.

Et les instances de l'Union qui incarnent le pouvoir politique européen de s'inquiéter, à juste titre. Il est vrai que l'étude réalisée en 2001 par le consultant *PriceWaterHouseCoopers (PWC)* a fait miroiter des chiffres prometteurs à l'horizon 2010: création de 150 000 emplois et un rendement d'au moins 4,5 fois les fonds investis. Et ce, grâce aux produits et services d'applications d'un système civil qui s'annonçait supérieur en qualité - plus précis et mieux sécurisé - par rapport aux constellations militaires. Cette «manne céleste» qu'on estime à une dizaine de milliards d'euros sur l'ensemble du globe n'a fait qu'attiser les appétits nationaux pour les retours industriels et financiers.

Néanmoins, par marchandages et à coups de compromis, *Galileo* a pu progresser... Le dernier en date des déblocages, qui remonte à décembre 2005, est le *«gentleman agreement»* en vue du partenariat public-privé, suite à la médiation de l'ancien commissaire européen Karel Van Miert. Cet arrangement au niveau des entreprises devait faciliter les négociations, commencées en octobre 2003, dans le cadre de la concession *Galileo*: il a donné lieu à une répartition équilibrée des centres et missions entre l'Allemagne, la France, l'Espagne, l'Italie et le Royaume-Uni, qui sont les principaux «actionnaires» du système.

Pour en savoir plus

http://ongalileo.com/ **(nouvelles en anglais).**

http://www.insidegnss.com/ **(magazine des navsats).**

http://www.gpsworld.com/ **(revue sur les applications *Gps*).**

http://ec.europa.eu/transport/gsa/index.htm **(nouveau site de la Commission).**

Mais quinze mois plus tard, c'est-à-dire au début de 2007, l'absence d'unanimité entre les huit membres du seul candidat privé pour la concession fait que le programme se trouve dans l'impasse. On demande au candidat de s'engager pour vingt ans en assumant des risques de fonctionnement et un investissement qui atteindra les 10 milliards d'euros. Résultat: il n'y a pas d'opérateur pour commander la constellation *Galileo* ! Au mieux, si on sort de l'actuel imbroglio, celle-ci ne pourra être opérationnelle qu'en 2012-2013… Soit avec trois années de retard sur le calendrier initial.

Situations de monopole

Le destin de *Galileo* va se jouer dans les jours à venir. Excédés par les manœuvres industrielles, qui sont dictées par des revendications nationales, le Conseil et la Commission européenne ont adressé aux huit partenaires du consortium de la concession un courrier ayant la forme d'un ultimatum. Pour ce 10 mai, ils devaient constituer une structure d'exploitation commune, dotée d'un directeur général, et relancé le processus des négociations avec l'agence communautaire *Gsa (Gnss/Global Navigation Satellite System Supervisory Authority)*, responsable de la gestion du système *Galileo.* Il leur est demandé d'aboutir à un contrat pour septembre prochain. Ce qui paraît peu réaliste, vu la complexité de l'accord à conclure. À noter qu'au sein du groupement industriel européen chargé de sa réalisation pour l'*Esa (Agence spatiale européenne),* on retrouve quatre des membres du consortium qui négocie les règles de financement et d'exploitation: *Eads Astrium, Finmeccanica, Alcatel-Lucent* et *Thales.*

Depuis ce 1er janvier, Pedro Pedreira, spécialiste portugais des télécommunications, dirige la *Gsa.* Confrontée à la situation dramatique que *Galileo* fait du «sur place», il tire le signal d'alarme: *«On est en train d'accumuler du retard, ce qui compromet la réussite du programme. Ce consortium a une opportunité unique, sans compétition - il est dans une situation de monopole - de développer un marché qui se chiffre en milliards d'euros. Qui va risquer d'être en dehors du coup ? Ce n'est pas le partage des risques qui fait problème. Si le consortium s'inquiète des perspectives du marché, qu'il cherche à parler avec son interlocuteur public en faisant des propositions. Sans tarder. Ses hésitations vont avoir des conséquences irréversibles pour le* business *européen des systèmes spatiaux.»*

Théo PIRARD
theopirard@hotmail.com

L'*Esa* en mutation

L'avenir de l'*Esa (Agence spatiale européenne)*, en ce qui concerne son rôle dans la gouvernance (pilotage) de l'Europe dans l'espace, va être défini dans la résolution *«European Space Policy»* qui doit être adoptée lors d'un Conseil européen de l'Espace, le 22 mai prochain. Dans son Agenda 2011, publié en octobre dernier, l'*Esa* dresse ce constat : *«L'importance croissante du spatial en Europe met en évidence les difficultés croissantes pour la cohérence et le consensus, pour les gouvernements d'investir davantage dans l'espace, pour l'industrie européenne de maintenir ses capacités et sa compétitivité, ce qui met en péril la poursuite des succès et des ambitions de l'Europe dans l'espace. L'*Esa *doit dès lors évoluer pour à la fois surmonter les difficultés actuelles et se préparer à une situation où le rôle de l'*Esa *sera entériné dans l'*European Space Policy*. Dans cette perspective, l'*Esa *comptera plus de membres et se trouvera positionnée dans le cadre de l'Union, ce qui obligera à modifier sa Convention.»*

Wette gewonnen ! 574,8 km/h um 13.16 Uhr am 2. April 2007 auf der europäischen Hochgeschwindigkeitslinie (Lgv™) Est: diese Geschwindigkeit wurde von Zug V150 von *Alstom* erreicht! Ein neuer Geschwindigkeitsweltrekord auf Schienen … Realisiert durch *Made in Wallonia* mit *Alstom* Charleroi! **Jean-Claude Quintart** war dort.

Vollkommen sicher. Das europäische Programm *Serket* zielt darauf ab, den Sicherheits- und Überwachungssystemen mehr «Intelligenz» zu verleihen. So werden die Kontrolleure bei ihrer Entscheidung unterstützt. Die Wallonie ist in diesem Programm gut vertreten, insbesondere durch die Ingenieure der polytechnischen Fakultät von Mons. Erklärungen von **Henri Dupuis.**

Energie und Klima. In diesem Jahr werden auch weiterhin Schlussfolgerungen des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) veröffentlicht. In der Rubrik *Europe* vermittelt **Jean-Luc Léonard** diverse gesammelte Beispiele von Initiativen erneuerbarer Energien.

***Certech,* Alchemie der Innovation.** *Certech* (Centre de ressources technologiques en chimie) wurde 1996 gegründet auf Initiative der Katholischen Universität Löwen und steht seit 1999 auf eigenen Füßen. Katalyse, Synthese und das Formulieren von Polymeren sowie das Luftumfeld sind die drei Tätigkeitsbereiche. Die Führungslinie? Ein Forschungszentrum sein, wo ein „hoher intellektueller Mehrwert" eingeplant ist. Ein Artikel von **Philippe Lambert.**

Späte Worte. Viele Kinder leiden an Sprachschwierigkeiten (Dysphasie). Obschon es unterschiedliche Schweregrade gibt, sind die Defizite allgemein multipel und zeigen sich im Bereich Wortschatz, Phonologie und Morphosyntax. Diese Schwierigkeiten sind genetisch bedingt, aber es gibt nur zahlreiche Hypothesen im Hinblick auf ihre genaue Etiologie, so **Philippe Lambert.**

***FireFox,* das Web mit Verstand.** Neben Softwareprogrammen wie Microsoft gibt es ebenso leistungsstarke Lösungen, die häufig kostenlos sind und deren Code für alle zugänglich ist, und jedem ermöglichen, die Produkte zu verbessern, sie seinem Bedarf anzupassen und vom Einfallsreichtum der anderen zu profitieren. *FireFox* ist Teil davon. **Christian Vanden Berghen** erklärt, wie man Wirksamkeit und Komfort gewinnt, indem man sich für die „Welt des Freien" entscheidet.

Die Quellen der... Kommunikation. Das erste Kommunikationsmittel des Menschengeschlechts war die Sprache, wahrscheinlich von Rufen, Seufzern und Gemurre unserer frühen Vorfahren abgeleitet. Sie hatten das Bedürfnis, nicht nur direkt, sondern auch zeitversetzt zu kommunizieren, sei es mit ihren Zeitgenossen, ihren Sprösslingen oder Vorfahren im Jenseits. Erklärungen von **Jean-Luc Léonard.**

Leben und Sterben eines Photons. Bisher konnte man ein Photon nur in der Vergangenheit beschreiben, wegen eines einfachen Grundes: ein Photon wird bei seiner Entdeckung zerstört. Es wird sozusagen „verbraucht" durch die Tatsache, entdeckt zu werden. Aber der alte Traum von Einstein, das „Leben" eines Photons zu beobachten, wurde dennoch realisiert. Ein außergewöhnliches Experiment, von dem **Henri Dupuis** berichtet.

Wie wird das Wetter in diesem Sommer? Trotz immenser wissenschaftlicher und technischer Fortschritte kann man das Wetter noch immer nicht genau und länger als etwa 10 Tage vorhersagen. Erklärungen von **Paul Devuyst** in seiner Rubrik *Meteorologie*.

Spoutnik, erstes Mondkind. Vom ersten Satelliten, alias *Spoutnik-1,* bis heute fasst T**héo Pirard** kurz die Eroberung des Weltraums durch den Menschen zusammen und unterstreicht den Beitrag der Satelliten in unserem Alltag, den Gewinn, den sie erzeugen, aber auch, wie jede Kehrseite der Medaille, die Verschmutzung, die sie verursachen. In der gleichen Rubrik: Intensivpflege für Galileo: das Programm hat Verspätung und die Rechnung steigt unaufhörlich. Es leidet am europäischen Unbehagen, erklärt der Autor.

Nicht vergessen, die Rubriken: Preisverleihung beim Wettbewerb der *Odyssee des Objekts,* von **Jean-Luc Léonard**, S. 419-426. Die Fotos sind von Gillet, à Marche.
Actualités, von **Jean-Claude Quintart**, S. 428-431.
und *Info-Bio,* von **Jean-Michel Debry,** S. 443-446.

Athena n° 231

Mai 2007

Ce mensuel d'information, tiré
à 13 000 exemplaires, est édité par la
Direction générale des Technologies,
de la recherche et de l'énergie.
Avenue Prince de Liège, 7 à 5100 Jambes.
Téléphone vert:
0800/11 901 (appel gratuit)
Télécopie: 081/ 30.66.00.
http://recherche-technologie.wallonie.be/

Editeur responsable:
Michel CHARLIER,
Ir. Directeur général
Ligne directe: 081/33.56.45.
michel.charlier@mrw.wallonie.be

Assistante de rédaction
et mise en page:
Marie-Claude SOUPART
Ligne directe: 081/33.56.02.
mc.soupart@mrw.wallonie.be

Impression:
Imprimerie Bietlot
Rue du Rond-Point, 185 à 6060 Gilly.

Routage Barbier
Les Isnes à 5302 Gembloux.

ISSN 0772 - 4683

Ont collaboré à ce numéro:

Nathalie Bodart;
Jean-Marie Cordewener;
Jean-Michel Debry; Henri Dupuis;
Paul Devuyst; Philippe Lambert;
Jean-Luc Léonard; Théo Pirard;
Jean-Claude Quintart;
Michel Van Cromphaut et
Christian Vanden Berghen.
Traduction: Europaco.

Dessinateurs:
Olivier Saive et Vince.

Comité de rédaction:
Michel Charlier; Marc Debruxelles;
Michel Grégoire; Jacques Moisse;
Jacques Quivy;
Marie-Claude Soupart et
Michel Van Cromphaut.

Visitez nos sites:

http://recherche-technologie.wallonie.be/

http://energie.wallonie.be

Ministère de la Région wallonne

Direction générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie
Avenue Prince de Liège 7, à 5100 Jambes • Tél.: 081 33 56 02 • Fax: 081 30 66 00